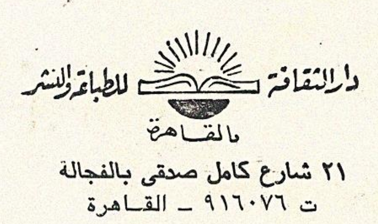
دكتور صلاح قنصوه



١٩٨١



٢١ شارع كامل صدقى بالفجالة
ت ٩١٦٠٧٦ ـ القاهرة

دكتور صلاح قنصوه



١٩٨١

دار الثقافة للطباعة والنشر

٢١ شارع كامل صدقى بالفجالة

ت ٩١٦٠٧٦ ـــ القاهرة

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

تكاد « فلسفة العلم » أن تكون مرادفا للتحليل المنطقى لقضايا العلم أو لغته عند الكثير من الباحثين والقراء على السواء ·

وقد ينصرف الذهن فى أغلب الأحيان الى دلالة أخرى لهذا الفرع الفلسفى ، بحيث تجعل منه بحثا فى المناهج الاستقرائية أو منطق الاستقراء ·

غير أن الدلالتين السابقتين تحتوى فلسفة العلم بأسرها داخل المنطق ، وكأنها مبحث أو فرع مستحدث من فروع المنطق لايطلب من الباحث فيه سوى اتقانه لاستخدام جهازه المنطقى ، تقليدياً كان أو رمزيا ·

ولا ريب أن هذا التصور لفلسفة العلم أمر مشروع ، ولكنه ليس التصور الوحيد الذى ينبغى أن يكون لفلسفة العلم · كما أنه ليس أمراً يمكن اسقاطه واهماله من فلسفة العلم ·

فالأمر ببساطة ، اذا ما وضعنا عبارة أو مصطلح « فلسفة العلم » فى تقديرنا ، لايعدو أن يكون تفلسفا حول العلم · ومن ثم ، فبقدر تعدد وجهات النظر الفلسفية العامة يمكن تعدد فلسفات العلم ·

فليس هناك قائمة أو لائحة بالموضوعات التى ينبغى أن تدرج تحت عنوان «فلسفة العلم» ، بحيث يكون الخروج عليها ، انحرافا عن الموضوع

وجهلا به · فقد يصدق هـذا بالنسبة للعـلم نفسه ، ولـكن ليسبالنسبة لفلسفته ·

فللمشتغل بفلسفة العلم ان يتناول ميتافيزيقا العلم ، او ينصرف الى علاج اسسه المعرفية ، او يلح على ابراز جوانبه القيمية ، او يقف جهده على تحليل لغته · ولا بد أن يكون هذا التناول او ذاك منطلقا من منحى فلسفى معين يضع فيلسوف العلم داخل مذهب بعينه ·

فللاشتغال بفلسفة العلم شرطان ، الأول هو أن يكون المشتغل بها واعيا بالتزامه بمنظور فلسفى يختاره ويؤثره على غيره ومتسقا فى بحثه مع مذهبه او وجهة نظره ، فلا مكان للحيدة الفلسفية ازاء ما يطرح من قضايا او مواقف ·

والشرط الثانى هو أن يكون المشتغل بفلسفة العلم مدركا بأن العلم هو موضوع بحثه الفلسفى ، ومادته الخام التى يصوغها ويشكلها فلسفيا وبعبارة اخرى ، أن يكون ملماً بما يتحدث عنه ، وهو العلم ، اى يـكون متابعاً وقارئاً متفهما لما يدور فى العلم ، وعارفا بأهم نظرياته ومفهوماته

فالفلسفة ضرب من التجريد ، ولا بد من التجريد أن يستخلص من شيء عينى ، وهكذا الحال مع فلسفة العلم ، تجريد من العلم الذى يمارس بالفعل ، ولا يستقيم الأمر اذا كانت تجريداً فى تجريد ، بل ينبغى أن ينصب التجريد على شيء نلم به ، ولنا دراية بجوانبه ومجالاته ·

ولا يهم بعدئذ اى الأساليب الفلسفية التى نفضـل اصطناعهـا فى تناولنا لمادتنا ، منطقا كانت او انطولوجيا أو ابستمولوجيا أو غيرها مما نعرف من مباحث الفلسفة ·

فاما المنطق ، فليس وحده فارس فلسفة العلم ، ولكنه ايضا لايهمل او يغفل ، فالمنطق يسرى فى كل شئون حياتنا ، وصلته بهذه الشئون لايقل اهمية عن صلته بفلسفة العلم أو مناهج البحث ·

وقد اختط الكتاب طريقا خاصة لفلسفة العلم تجعل من العلم فاعلية انسانية ، ومؤسسة ثقافية او اجتماعية لها نوعيتها الخاصة من حيث الهدف والأسلوب ، وتتميز بالمنهج الذى يدور معظم الكتاب حول تجلية كافة جوانبه ·

مهما يكن من تعدد التفاصيل والمصطلحات التى تشغل مساحة الكتاب ، الا ان خطا محوريا واحدا يجمعها ويضمها الى اتجاه فلسفى محدد هو المذهب الانسانى الذى ينتمى اليه المؤلف ، ويسعى الى تأييده فى كتابات اخرى · ولا اهمية لهذا الاستطراد الا فى التوكيد بأن فلسفة العلم يمكن أن تعالج بطرق شتى ، وعلى مذاهب متعددة ، شرط أن يكون ما نتحدث عنه ، وهو العلم الراهن ، هو نفسه دون تشويه أو تحريف ، أى بوصفه مادة أو موضوعا يدعونا الى التفلسف حوله ، وابراز متضمناته التى تهمنا جميعا على قدم المساواة ·

والكتاب فى نهاية الأمر دعوة للتخفف من بعض الأفكار والآراء التى صقلها طول الترديد والتكرار حول العلم · وهو فى الوقت نفسه ، محاولة لتخطى الأخدود العميق الذى يفصل بين العلم ، وسائر مجالات الثقافة الانسانية ·

القاهرة فى ديسمبر ١٩٨٠

صلاح قنصوه

فهـــــــرست

مقـــــــدمة :

الفصل الأول

الفصل الثـانى

الفصل الثـالث

الفصـــــل الأول

مدخـل الى فلسـفة العـلم

١ ـ الفلسفة : ٢ ـ الفلسفة العلمية : ٣ ـ فلسفة العلم :

١ ـ الفلسفة :

لسنا هنا بصدد طرح وجهة نظر فلسفية ، بل بالأحرى نعرض لوجهة نظر « الى » الفلسفة · ومن ثم ينبغى علينا أن نفرق بين ما يصنعه الفلاسفة بالفعل ، وبين ما يصفون به أعمالهم ويقولونه عن فلسفاتهم · والذى يعنينا هو ما يقدمونه تحت عنوان الفلسفة ، وليس تقويمهم له ، وذلك لكى نتبين ـ بقدر من الموضوعية ـ غاية الفلسفة ، وموضوعاتها ، ومناهجها التى تنفرد بها بحيث تمنحها العضوية الكاملة والمستقلة فى نطاق الأنشطة العقلية الانسانية ·

ولابد لهذا التناول ، بطبيعة الحال ، أن يضع فى اعتباره التطورات التاريخية التى لحقت بالنشاط الفلسفى على مدى العصور · فليس من المشروع أن نجتزىء فترة زمنية سابقة ، أو نمطا فلسفيا بعينه لنستخلص حكما مطلقا على الفلسفة بأسرها · فهذا هو ما نصنعه عندما نتحدث عن العلم ، مثلا ، فهو لم يكن تخصصا نقيا فى العصور القديمة عندما كان مختلطا بالكهانة والسحر والتنجيم ، فضلا عن الفلسفة · وكذلك الفن الذى كان ممتزجا بالدين وشئون الحياة العملية المباشرة · وكان لابد من متابعة التطورات التى مر بها العلم والفن حتى تحددت مناطق نفوذهما ازاء سائر التخصصات فى العصر الحديث ·

وعلى هذا النحو ، لن نقصد بالفلسفة « كل » ما صنعه أفلاطون وأرسطو ، والفارابى وابن سينا ، وأنسلم والأكوينى ، وديكارت وكانط وغيرهم من الأعمدة المشهورة للفلسفة · وذلك لأن مذاهبهم كانت نسيجا

متعدد الخيوط من الدين والأدب والتاريخ والعلم الطبيعي ، وهي أمــور قــد تحددت معالمها اليوم ولا تسمح بالتداخل ٠

ومن جهة أخرى ، لن نسلم بما زعمــوه لمذاهبهم من بلوغ للمعرفة اليقينية ، لاننا ندرك اليوم الكثير من أخطائهم الفادحة ، الى جانب ما تبدى من سوءاتهم اثناء ما استعر بينهم من جدال وخصومة ٠

ومن الواضح ان الذى يحمــلنا على استبعاد بعض الجــوانب أو المجالات من المذاهب الفلسفية الذائعة الصيت هــو مقارنة تلك الجوانب بما بلغه العلم الآن من نتائج مخالفة ٠ فــكاننا نضمر اعتقادا أو اقتناعا بأن العلم هو مقياسنا الذى نحتكم اليه فى مسائل المعرفة ، وبالتالى ننكر ان تكون الفلسفة منافسة له تقــدم السلع نفسها تحت عــلامات تجارية مختــلفة ٠

ومن هنــا تنبعث معظم ضروب الريبة فى الفلسفة ، لأن المقــارنة بين ما يقدمه كل من الفلسفة والعلم من معــرفة لن تؤدى الى انصــاف الفلسفة ، فسنجد الفلسفة حينئذ غامضة بسبب لغتها الخاصة ، وسنراها غير مجدية لأنها لا تزودنا بحلول أو تفسيرات دقيقة كالتى يقدمها العلم ، وسنحكم عليها بأنها عبث لا طائل تحته لانها تكشف عن خصومة وشقاق دائم بين مختلف الآراء لايفضى الى غير البلبلة والشك ٠

ولعل عزوف البعض عن الفلسفة راجع الى الظن بأنها مجرد وعاء قديم لشتات من المعرفة المتنوعة لم يبق تخصص العلوم فيه شيئا ٠ فاذا ما خطر للفلسفة اذن أن تقدم باسمها شيئا من المعرفة ، فلن يكون حظها أوفر مما يكسبه العطار فى منافسته للصيدلى ، ولن يكون موقفها افضل من موقف حلاق الصحة من الطبيب !

فالفلسفة اذا ما عددناها علما بين علوم ، أو وعاء مستوعبا للعلوم أو حزمة من المعارف القـديمة ما لبث أن انفرط عقـدها الى مجموعة من العلوم المتخصصة ، اذا ما عددنا الفلسفة كذلك ، فاننا نحكم بالغـائها وحجب الاعتراف بهـا ٠

غير أن فـــريقا من المشتغلين بالفلسـفة التحليلية ، وهم انصـار « التجريبية المنطقية » أو « الوضعية المنطقية » يقترحون رأيا آخر ٠ فليس للفلسفة أن تشيد مذاهب وانساقا ، وعليها أن تقتصر على التحليل المنطقى لجميع أشكال الفكر الانسانى ، تاركة للعلم مهمة تفسير الـكون بأسرها على أن تؤسس نظرية المعرفة على تحليل نتائجه فحسب(١) ٠

وتغدو الفلسفة بذلك ناتجـا ثانويا للبحث العلمى(٢) ، طالما كانت نتيجة لتحليل العلم الحديث واستخدام المنطق الرمزى(٣) ٠

فليس للفلسفة ، ، عند هؤلاء ، الحق فى التعبير عن مشكلات تختص بها وحدها ، تبحث عن تفسيرها ، أو تجد لها حلولا ٠ فالكلام لكى يكون له معنى لابد أن يقبل التحقق من صدقه ٠ والكلام ذو المعنى أما أن يكون قضـايا تحليـلية ، كقضايا المنطق والرياضيات ، واما أن يـكون قضايا تركيبية ، كقضايا العلوم التجريبية ، أو كما يسمونها : العلوم الوقائعية factual sciences وتضم علوم الطبيعة والانسان ٠

فأما القضايا التحليلية فيكون التحقق من صدقها بتحليل موضوعها لنتيقن من تكرار محمولها له ٠

---

(١) هانس رايشنباخ ، نشأة الفلسـفة العلمية ، ترجمة د٠ فـؤاد زكريا ، القاهرة : دار الكاتب العربى صص ٢٦٤ ، ٢٦٨ ٠

(٢) المرجـع نفسه ص ١١١ ٠

(٣) المرجع نفسه ص ١٢ ٠

وأما القضايا التركيبية فيتطلب التحقق من صدقها رجوعا الى معطيات الحس فى الخبرة أو التجربة لنتثبت مما أضافه المحمول الى الموضوع · وبذلك لا يكون لقضايا الفلسفة بمعناها التقليدى ، نصيب فى هذه القضايا أو تلك ، ومن ثم تكون لغوا باطلا وكلاما بلا معنى ·

وعلى هذا الوجه لا يبقى للفلسفة ، ان ارادت البقاء ، سوى أن تتفرغ لتحليل النوعين السابقين من العبارات والقضايا من حيث المبنى والمعنى ، ومن جهة اللغة والمنطق · وليس للفلسفة أن تقول أو تضيف من عندها شيئا ، أو تتحدث عن الوجود ، أو العالم ، أو الانسان ، وحسبها مهمة التحليل المنطقى ·

اذن فهناك لدى التجريبيين المنطقيين شيء يمكن أن يخص الفلسفة ويحفظ لها مشروعية البقاء · وهذا الشيء رغم ضيقه او ضآلته اذا ما قورن بالصروح المذهبية السابقة ، الا أنه يقر بدور يمكن أن يقوم به الفلاسفة ، وهو ما لا يصنعه العلماء بأنفسهم ، وما لا يصنعه غيرهم بطبيعة الحال ·

ولسنا هنا فى معرض الرد على دعاوى الوضعية المنطقية ، ولكننا سنحاول أن نتجاوز أرض المعركة التى رسموا حدودها المنطقية لكى نضع أنفسنا على الساحة الفكرية الرحيبة التى ضمت أعمال الفلاسفة ، والبواعث والمطالب التى حفزت اليها ، واستجابات البشر لها ·

وينبغى علينا لكى لا تفقد خطواتنا الطريق على تلك الساحة ، وحتى لا تتحول الى قصر للتيه ، ينبغى علينا أن نستبعد منذ البداية الزعم بأن الفلسفة يمكن أن تكون بديلا أو منافسا للعلم ، كما يجدر بنا اغفال ما يدعيه الفلاسفة من قدرتهم على بلوغ اليقين ، واكتشاف الحلول النهائية للمشكلات التى يتناولونها بالدراسة الفلسفية ·

فرغم الخصومات والعثرات يمكن أن تحدد معالم تلك الساحة على أساس ان الفلسفة نظرة شاملة تحيط بكل جوانب النشاط الانسانى فكرا وسلوكا • فاذا كان فى وسع العلوم أن تقول شيئا فى كافة موضوعات المعرفة ، فانها تقف عند تخصصاتها لا تعدوها ، كل عند موضوع معين • ولابد أن نكون فى حاجة الى من يضم شتات هذه الموضوعات جميعا فى وحدة أو فى موضوع واحد ، يتخطى به تفصيلات عناصره ، ويعقد بينها الصلات ، ويسد الفجوات • فالعالم (أو الكون) ، أو الوجود ، أو الحياة بكل جوانبها ، والانسان بكل الوان نشاطه ، لا يمكن أن يكون موضوعا لعلم من العلوم •

وكذلك البحث فى أصول تلك العلوم من افتراضات سابقة واسس منهجية يسلم بها الباحث العلمى ، وقد لا يصرح بها فى عمله ، ليست من شأن العلم • وكذلك الاستباق الى ما يمكن أن تفضى اليه نتائج العلوم فى المستقبل بالنسبة للانسان وعالمه •

وليس من شأن العلوم أن تقيم الحدود او تزيلها امام تطلعات الانسان نحو معرفة العالم الذى يحدق به من كل جانب • كما لا تعين ، بكل تخصصاتها ، ما ينبغى للانسان الفرد أن يتخذه من موقف أو قرار ازاء مشكلاته • ولكن الفلسفة يمكن أن تضطلع بما لا شأن للعلم بأدائه •

والقضية أو العبارة الفلسفية لا يمكن أن يكون موضوعها موضوعا لقضية علمية لأنه أعم منه ولا يتقيد بتخصص معين ، فقد يكون الوجود بما هو كذلك ، أو الكون بأسره ، أو الانسان بكل فاعلياته • على حين قد تستمد القضية او العبارة الفلسفية محمولها من نتائج العلوم المختلفة ، او من وجهة نظر علمية معينة •

فالفلسفة لا تقنع بالحفر والتعمق وراء الافتراضات الأولية لمجرد تسجيلها وكشفها ، بل لتقيم عليها بناء اكثر شموخا من العلم •

فرجل العلم او الفكر الذى لايعى اعماق اسسه التى يبنى فوقها لا يدرى الى أى ارتفاع يمكن ان يعلو ببنائه ، لأنه بقدر عمق الأساس يكون ارتفاع البناء · وكلما ضرب الفيلسوف الى ابعد الأعماق ، استطاع أن يعلو بصرحة اكثر فاكثر · فهو وحده الذى فى وسعه أن يعرف أو يقدر الى أين ينبغى ان يتعمق فى الحفر والتحليل ، والى أين ينبغى أن يواصل البناء والتشييد · وبذلك يتيسر للفيلسوف أن ينطلق الى ابعد مما فى مقدور رجل العلم فى الاستنتاج وصوغ الأنساق (اى المذاهب) ، ما دام قد تعقب الفكر الانسانى الى جذوره فى الماضى ، واتصل به نباتا ناميا فى الحاضر · فلا بد يرتقب ثماره فى المستقبل ويستبق اليها ·

وتمكننا الفلسفة بذلك من استشراف الأهداف البعيدة للانسانية ، وتحفزنا الى المساهمة فى تحقيقها ·

والمواقف المتجددة التى يواجهها الانسان لا يمكن أن تنتظر حتى تفرغ العلوم المختلفة من مسائلها لكى يتقدم لها الانسان بالحل ·

وسيظل للفلسفة اذن مهما تتقدم العلوم والمعارف ، ومهما تتدخل التكنولوجيا فى كل شئون الانسان . سيظل لها مهمتها الخاصة ، وموضوعاتها . ومناهجها المستقلة · فهى موقف انسانى من العالم ، ومن العصر والمجتمع يستوعب كل جوانب الانسان ، وكل مشكلة تصلح أن تكون مادة للفلسفة ، ولكن على شريطة أن تدرس فى كليتها ، وعلى اساس من نسق متكامل فى ضوء سائر التجارب والمطالب والأهداف الانسانية · وهناك من الفلسفات ما تبرر واقعها ، أو تتحسر على ماض ذهبى ، أو تثور على هذا وذاك ابتغاء بناء مستقبل جديد · وهى فى هذه المواقف المتباينة تجعل الناس على وعى بمسئولياتهم الأساسية وآثارها المترتبة عليها ··

وبذلك لا يظل التشييد النسقى أو المذهبى للفلسفة مغلقا على نفسه ، بل ثمة أفق متحرك أمام الفيسلوف تتحدد المشكلات التى يتناولها وفقا له • فالمشروعية الفلسفية للمشكلات تتجدد وتتغير دوما • ولا تصبح المشكلة الفلسفية كذلك لأنها وردت فى قائمة قد وضعت سلفا وحظيت باتفاق أهل الاختصاص ، بل المشكلة « تصير » كذلك لأن طائفة من الأسئلة ماتزال تتجمع وتتشابك ملحة فى طلب الجواب • وهذه الأسئلة تعبير عن حاجات ومطالب فكرية تحث عليها أو تنتجها أوضاع ثقافية ، مادية وروحية ، جديدة ، منها العلم دون ريب • فعندئذ تندثر مشكلات قديمة عند بزوغ اكتشافات علمية جديدة ، ولا يعود التساؤل أو الحل الفلسفيان مع هذه الاكتشافات أمرا مشروعا • كما تطرح مشكلات جديدة لم يكن من المتصور أو المتوقع اثارتها من قبل •

وليس هذا دفاعا عن الفلسفة التأملية ، ولكنه تسويغ لمشروعية وجودها الى جانب غيرها من فلسفات تعرض نفسها فى سوق الفكر بوصفها خيارات وبدائل • فالواقع أن معظم الفلسفات ، برغم ما تحمله من لهجة تقريرية ، الا أنها فى نهاية الأمر تضمر دعوة وايعازا هما اللذان يشكلان قلب المذهب الفلسفى •

فهى كما يقول « رسل » تعلمنا أن نحيا دون يقين ، ولكن دون أن يشلنا التردد(٣) • ويحدثنا « هوايتهد » عن العلاقة الوثيقة بين الفلسفة والعلم معترفا بأهلية كل منهما • فكل منهما يعاون الآخر • ومهمة الفلسفة أن تعمل فى وفاق مع الأفكار على نحو ما تتضح فى الوقائع العينية للعالم الواقعى • وهى تسعى نحو تلك التعميمات التى تحدد الواقعية الكاملة للوقائع التى بدونها تغوص أية واقعة فى التجريد •

---

(٣) B. Russell, History of Western Philosophy, p. 11.

بينما العلم يقوم بالتجريد ويقنع بفهم الواقعة على أساس من بعض جوانبها الجوهرية · والعلم والفلسفة ، فى نظره ، يتبادلان النقد ، ويقدم كل منهما للآخر المادة المثيرة للخيال · ولا بد للمذهب الفلسفى أن يقدم تجلية للواقعة العينية التى تقوم العلوم بالتجريد منها · وكذلك العلوم لا بد أن تعثر على مبادئها فى الوقائع العينية التى يعرضها المذهب الفلسفى · ويعد « هوايتهد » تاريخ الفكر قصة لمدى النجاح أو الاخفاق فى ذلك المشروع المشترك(٤) ·

وقد لا نوافق تماما على نوع العلاقة بين الفلسفة والعلم الذى يذهب اليه « هوايتهد » ، بيد اننا نقر بوجود علاقة ما بينهما وهى بالتالى تفترض وجودهما معا على قدم المساواة فى نطاق الاهتمامات الثقافية للانسان ·

ولا يعنى ذلك القول بأن الحقيقة موزعة على المشاع بين مختلف المذاهب الفلسفية ، أو ان أحدها على الأقل هو المذهب الصحيح ، لأن الحكم على المذاهب الفلسفية ليس من نسيج الحكم على القضايا العلمية ، فقضايا الفلسفة لا تقبل الحسم فى صدقها أو كذبها . بعد ما رأيناه من غايتها وموضوعاتها . فهى تصوغ أراءها فى « افتراضات واسعة » ، قد تصدر عن التأمل ، أو التحليل ، او الحدس ، او الاستدلال ، وتتأسس على التجريد والشمول · ولابد لهذا التجريد والشمول لكى يستحق اسمه ، أن يستخلص من أمور عينية ، وتفاصيل متنوعة · ولا تقبل الافتراضات الفلسفية أن تخضع للتحقيق المباشر ، ولكن قد يتخذ منها فيما بعد « فروض » علمية تقبل التحقق ويكون ذلك على امتداد طويل من الزمان ، وعلى رقعة فسيحة من العلوم · واذا ما تم التحقق من

---

(٤) A. N. Whitehead, Adventures of Ideas, p. 143.

هـــذه « الفروض » المعزولة من الافتراضـــات الواسعـــة ، انضمت الى العلم ، ولكنها لا تستنفد الفلسفة التي اخـذت منها ، حيث يبقى للفلسفة اطارها الموجه المستوعب ·

وعلى الرغم من أن الفلسفة بعيدة عن تحقيق مطلب التحقق المباشر لقضاياها ، الا أنهـا أقرب وألصق بالفعل الانساني المباشر · وهـذا هو طابعها « المخاطر » بالنجاح أو الاخفاق · وهى على هـذا الوجه تختلف عن العـلم ، بوصفه بحثـا كشفيا وليس تطبيقـا تكنولوجيا ، فهو رغم انغماسه فى المعطيـات المباشرة ، والتزامه بالتحقق المباشر من صحـة فروضه ، الا أنه قد يكون بعيدا جـدا عن اتخاذ القرار · فهذا هو طابعه « المترقب » لمـا تسفر عنه المشاهدات والتجارب ·

فلسنا مخيرين بين أمرين ، بين أن يكون لنا فلسفة أو لا تكون لنا فلسفة ، بل الاختيار الحقيقى هو : هـل نصوغ فلسفتنا عن وعى ، وعلى اتفاق مع مبدأ معقول ، أم نصوغها دون وعى وبمحض المصادفة ؟

ويمكن ، بقـــدر مع الترخص ، أن نعـد المذهب(*) الفلسفى نوعا خاصا من أنواع « النسق الاستنباطى » axiomatic الـذى يفترض مجموعة من المقدمات أو المبادىء كالتى نجـدها فى الرياضيات والمنطق الرمزى · والفـرق بين النسق الفلسفى والنسق الرياضى أو المنطقى هو أن الثانى صورى وضرورى لأنه لا يتوجه الى محتوى وقائعى محدد ، ويعتمد على اللزوم المنطقى فى الانتقال من المقـدمات الى النتائج · وهو بالتالى يصرح منـذ البداية بتعريفاته وبديهياته ومصادراته التى يتأدى منها جميعا الى نظرياته البرهانية theorems (أو مبرهناته) ·

غير أن المذهب الفلسفى لا يتمتع بهذا الاحكام الصورى أو البرهان

(*) كلمة المذهب فى اللغات الاجنبية هى بعينها النسق System .

الضرورى لأنه يتناول وقائع فعلية يجرى عليهـا تجريداته · ولكنـه فى النهاية يصوغ أفكاره فى افتراضات واسعـة ما يلبث ان يستنتج منهـا مواقف جزئية متعددة ·

ولعـل ابرز ما يقاوم تصورنا للفلسفة على هـذا النحو هو تعـدد المذاهب الفلسفية بقـدر تعـدد الفلاسفة على حين اننا لم نكد نألف تعدد الأنساق الرياضية الا منـذ زمن قريب عنـدما ظهرت هندسات لا اقليدية لا تبـدأ بافتراض اقليـدس للسطح المستـوى · ويضـاف الى ذلك أن أصحـاب المذاهب الفلسية أنفسهم ينكرون على فلسفتهم ان توصف بأنها مجموعـة من الافتراضـات الواسعـة ، ويعتقـدون أنهم يقررون الواقع ويعبرون عن الحقيقة فى صفاء وجلاء ·

ولكن تصورهم لأنفسهم ووصفهم لآرائهم ينبغى الا يؤثر فى حكمنا على الفلسفة · وليس فى هـذا ما يثير الاستهجان ، فقـد كان اقليدس ومن قبله فيثاغورس ، ومن بعدهمـا كل علمـاء الرياضيات والفيزياء ، ومعهم الفلاسفـة بمـا فيهم كانط ، يعتقدون جميعـا وحتى وقت قريب ، بأن الرياضيات وخاصـة الهندسة تصف وقائع الطبيعـة ، أو على الأقل تعبر عن البنية الأساسية للعقل ، ومبدأ المعقولية فى العالم ·

وممـا يؤيد اقتراحنا أن المناقشات الفلسفيـة فى معظم الأحيـان تتخـذ مسلك التحليـل المنطقى الذى يعمـد الى كشف التناقض وعـدم الاتسـاق فى المـذاهب الفلسفيـة · ويشى هـذا بافتراض مضمر بأن المـذهب الفلسفى ينبغى أن يعامل كنسق استنباطى ، وكثيرا ما يستخدم فى هذا الصـدد نوع من « برهان الخلف » فى اتجـاه راجع لبيان بطلان المقـدمات ·

وعـلى أيـة حال ، فان الـدفع بأن الأنسـاق الاسـتنباطيـة فى

الرياضيات لا شأن لها بالواقع الفيزيائى والانسانى ، بينما المذاهب الفلسفية تهيب دائما بالواقع ، فان هذا الدفع يكذبه الاستخدام التطبيقى للرياضيات فى كافة العلوم · بل اننا نجد عالما عظيما « كاينشتين » يتوقف تماما عن عرض مشروع نظريته فى « المجال الموحد » انتظارا لتطوير رياضيات ملائمة لصياغة هذه النظرية الفيزيائية(٥) ·

واذا كان من المستحيل ظهور « النظرية النسبية » دون أن تسبقها الهندسات اللااقليدية ، فهذا يدل على أن فى وسع علماء الفيزياء والفلك وغيرهم اختيار ما يلائمهم من بين الانساق الرياضية المتاحة ·

كذلك الأنساق الاستنباطية الفلسفية ، أى المذاهب ، فى وسع الناس جميعا أن ينتقوا من بينها ، ويعدلوا ، ويوفقوا بحسب ما يلائمهم ، عند اختيار موقف ، أو اتخاذ قرار ·

٢ ـ الفلسفة العلمية :

تحدثنا من قبل عن الفلسفة ، وافترضنا أن تكون نظرة واسعة تعتمد على تجريد نسقى يضم شذرات المعارف الى محور جوهرى ، ويسد الثغرات بين تلك المعارف المتناثرة ، ويحاول أن يجيب على تساؤلات ما تزال تثير حيرة الانسان باجابات هى أقرب الى طبيعة الافتراضات النظرية التى لا تتطلب تحققا واثباتا مباشرا بأساليب العلم الراهنة · ومهما ينفصل عن حضانتها من فروض جزئية لتنضم الى العلم ، فان الفلسفة تواصل وظائفها فى اثارة الفكر ، وطرح المشكلات ، والارهاص بالحلول · فموضوعاتها فى اتساعها ليست مما يعنى العلوم بتخصصاتها وفروعها · كما يبقى لها دورها الخاص عندما تؤلف بين ما حققته

---

(٥) جون كيمينى ، **الفيلسوف والعلم** ، ترجمة د· أمين الشريف ، صص ٢٥٠ ـ ٢٥١ ·

العلوم وتدمجه فى اطار معيارى موحد ونظرة كلية يتخذان هيئة النسق الاستنباطى ·

أما ما يسمى « بالفلسفة العلمية » فليس فرعا أو مبحثا من فروع الفلسفة ومباحثها ، كما أنها ليست عنوانا لمذهب فلسفى معين · بل هى وصف عام تولع باطلاقه بعض الفلسفات على مذاهبها فى عصرنا الحديث الذى أصبح فيه العلم فارس الحلبة ·

ويسوغ هذه التسمية عند أصحابها تأثرهم بنجاح نظرية رائجة من نظريات العلم ، أو محاولتهم احتذاء مناهج العلم · فهكذا يجرى المذهب الفلسفي عند أصحاب هذا الاتجاه وقد بدا كما لو كان عرضا فلسفيا لبعض النتائج العلمية السائدة ، أو محاكاة من بعض الوجوه لما يصطنعه العلماء من مناهج وأساليب ·

ولم يكن من الممكن أن تصك هذه التسمية الا فى العصر الراهن بعد أن تحددت تماما قسمات العلم ، وانفرد بمجاله ومنهجه · ولذلك علينا أن نميز فى تاريخ الفلسفة بين مرحلتين تقسمهما نشأة العلم بمعناه الحديث ، وذلك قبل أن نمضى الى نقد مفهوم « الفلسفة العلمية » ·

وبعبارة أخرى ، فى وسعنا القول بأن المرحلة الأولى التى استمرت حتى بلغت قمتها عند « فلاسفة الطبيعة » وكانط ، كانت نوعا من الفلسفة العلمية ، ولكنها كانت تمثل اتجاها « لا واعيا » للعلاقة بين الفلسفة والعلم ، فلم يكن ثمة فرق بين الفلسفة والعلم حينذاك ، ولكن عند المستوى أو المرحلة الثانية ، نجد اتجاها « واعيا » صريحا ·

ففى المرحلة السابقة اختلطت الفلسفة بالعلم اختلاطا اتخذ فى الكثير من الأحيان طابعا دراميا · فالكون ينحل الى رطوبة أو هواء

أو نار ، وثمة عقول للأفلاك ، والحب والكراهية مصدر الجذب والطرد ، والعالم عـدد ونغم ، الى اخـر فصـول قصة الفلسفـة القديمة · فاذا ما صعدنا فى الزمن ، ألفينا الخلافات « العلمية » وقـد اصطبغت بصبغة فلسفيـة بارزة · فهـذا « بيكون » الرائد والمبشر بالعلم التجريبى يقول فى عـام ١٦٢٢ معترضـا على نظـام « كوبرنيكس » « أن كل تلك الآراء انمـا هى تأملات واحـــد من النـاس لم يعبأ بمـا أدخله من أوهام فى الطبيعـة »(٦) ·

كذلك رفض « ليبتس » Leibniz مبـدأ نيوتن للقصـور الذاتى وقانونه عن الجاذبيـة بوصفهما باطلين فلسفيـا ولا يقبلهما العقـل · وعلى النقيض من ذلك برهن كانط على أن مبـدأ القصـور الذاتى يمكن أن يستمد من العقـل الخالص ، بل ذهب الى أن الاقرار بهـذا القانون انمـا هو الافتراض الوحيـد الذى بمقتضـاه تكون الطبيعـة قابلـة لأن يدركها العقل الانسانى(٧) · ونقد اقام كانط نسقه الفلسفى على الاقتناع الـكامل بكل ما جـاء فى كتاب ينوتن « المبـادىء الرياضيـة للفلسفـة الطبيعيـة » مستخرجا لمبررات الفلسفية والمنطقية لمـا اسماه بالقضايا التركيبية القبليـة · ومن المعروف أن ينوتن قد اتخذ من النسق الاقليدى للهندسة أساسا لفلسفة الطبيعة ، أو لعلمه ، والمعنى واحد فى عصره ·

وتعزى هذه العثرات الفلسفية الواضحة الى أن الحدود بين الفلسفة والعـلم لم تكن قـد رسمت بعـــد · وكان من نتيجـة ذلك أن الفروض « العلمية » التى لم ترسخ بعـد بحيث تندمج فى الادراك الشائع ، كانت تقابل غالبـا بالاستنكار الفلسفى · فـكل فيلسوف أنكر فرضـا جديدا ،

---

(٦) P. Frank, "Why Do Scientists and Philosophers so often disagree about the Merits of a New Theory?" in **Philosophy of Science**, edited by P. Wiener, P. 474.

(٧) Ibid., PP. 476 - 7.

انمـا يعنى انه كان ما يزال أسيرا لفروض قديمة رفضها بدورهم فلاسفة سابقون عليه قبل أن تكسب اقتناعا واسعا ، وتؤيدها الممارسة ٠

ولقد كان هذا أمرا مقبولا فى عصور لم يعترف فيها للعلم والعلماء بمكانة خاصـة ، وكان الادلاء بآراء حول ظواهر الطبيعية نشاطا مشاعا لسائر الناس ٠

ولكن الحال اليوم يختلف أشـد الاختلاف عن المـاضى ، فالحدود واضحـة ومعروفة ٠ وكل من يريد اليوم أن يخلط الفلسفـة بالعلم يعرف ما يقول ، وعلى بينة مما يصنع ٠ والهـدف المشترك بين كل من يستخدم مصطلح « الفلسفة العلمية » عنوانا لمذهبه ، رغم الخلافات الحادة بين تلك المذاهب ، الهـدف هو رفع قيمـة المذهب الفلسفى فى سوق الفـكر عن طريق استعـارة مـا رسخ للعلم من سمعة طيبة نأت به عن ميـادين الخصام والشقاق التى لا تسفر عن حسم أو اتفاق ٠

وقبل أن نمضى الى نقد هـذا الاتجاه ، يتوجب علينا ازجاء الشكر له ، والتعبير عن تقديرنا لنواياه الطيبة للاعـلاء من شـأن الفلسفـة ، والخروج بها من « ازمتها » التاريخية ، وشفاء أمراضها المزمنة ٠

ولنستعرض فى عجالة بعض تلك المحـاولات الفلسفيـة لنتبين أين يتربص الخطر بالفلسفة والعلم معا على السواء ٠

فهذا «اوجيست كونت» يعلن انتهاء عصر الميتافيزيقا ومن قبله عصر اللاهوت ، مبشرا بالفلسفة الوضعية أى العلمية ٠ وعلى الفلسفة لـكى تكون جديرة بهـذا الاسم أن تتخطى عن موضوعاتها السابقـة ، وتقنع بالتأليف بين نتائج العـلوم الوضعية وتنظيمها معا ، فتصف ما هو كائن بقدر ما تتيحه لها تلك النتائج العلمية ٠

فهنـا أولا يضحى بدور الفلسفـة الخاص الذى ينشأ عن طبيعتها الشمولية التى تتجاوز مجرد التسجيل والجرد لمـا هو كائن ، وبالتـالى

تعجز عن المساهمة فى دفع تطور العلم ، ومن ثم تفقد الفلسفة أهميتها ، كما ينقطع عن للعلم رافد واعد بالكشف والابداع ·

أما الفلسفة الوضعية الحديثة أو التجريبية المنطقية فترفض التركيب الفلسفي ، وحسب الفلسفة ، لكى تكون فلسفة علمية ، أن تعمد الى التحليل المنطقى لكافة المشكلات الفلسفية التقليدية لتدلل على أنها ليست مشكلات بقدر ماهى نتيجة استخدامات غير سليمة لالفاظ اللغـة · وعلى الفلسفة ، لكى تقوم بعمل ايجابى ، أن تحـلل القضايا والعـبارات التى يصوغها العلـماء عند تدوينهم لمشـاهداتهم التجريبية أو معـادلاتهم الرياضية ، وليس لها أن تضيف شيئا · وليس عندنا ما نضيفه بدورنا الى ما أسلفنا بيانه عن الفلسفة فى الصفحات السابقة ·

ومن المدافعين المبرزين عن « الفلسـفة العلمية » برتراندرسـل ، ولكنه قـد يختلف قليلا او كثيرا عن أنصار الوضعية التقليدية وأصحاب الوضعية المنطقية · فهو يرفض أن تقوم النتائج العلمية أساسا لما يسمى بالفلسفة العلمية لأن معظم نتائج العلم ، كما يقول ، أقل يقينا وأشد قابلية لأن تقلبها البحوث التالية ، وهى بذلك أقل سمات المنهج العلمى قيمة(٨)· أما الفلسفة العلمية فى نظره فينبغى أن تصطنع طرائق العلم ، ولكن على النحـو الذى يفرق نطاق الفلسفة عن نطاق العلوم النوعيـة · فقضايا الفلسفة لديه لابد أن تكون عامة ، وقبلية ، ولكن بغير الدلالة التى درجنا على استعمالها فى الفلسفات التقليدية ·

فمن جهة العمومية ، لابد أن تقبل القضية الفلسفية التطبيق على كل شىء يوجد ، او يمكن أن يوجـد · ولكن ليس بمعنى أن تتحدث عن كل شامل ، كالكون مثلا ، فليس ثمة شىء هو الكون ، وبالتالى ليست هناك قضية فلسفية يكون موضوعها « الكون » · أى أن الأشياء جميعا لا تشكل

---

(٨) B. Russell, Mysticism and Logic, P. 102.

« كلا » Whole يمكن ان نعده شيئا آخر يتميز عن مفـرادته بحيث نجعله موضوعا قابلا لان تحمل عليه المحمولات · وبعبارة أخرى ، هناك صفات تنتمى الى شىء منفصل ، ولكن ليس هناك صفات تنتمى الى « كل » مكون من تلك الاشياء بصفـة جمعيـة ، وأذن فان القضـايا العامة التى يعنيها رسل هى القضايا التى يمكن التأكد منها بالنسبة لكل شىء فردى ، مثـل قضايـا المنطق · ويسمى رسل تلك المجموعة من القضايـا العامة بمذهب « الذرية المنطقية » وأحيانا « التعددية المطلقة » ، فهناك كثرة من الاشياء ، ولكن ليس هناك « الكل » المكون من تلك الكثرة ·

أما القضايا القبلية، فتعنى انها لاتقبل تأييدها أو تفنيدها بالشواهد التجريبية · ويوجز رسل وصفه للفلسفة العلميـة المنشودة بالقول بأنها « علم الممكن » Science of the Possible ويطمئننا بأن ذلك لايعنى فى نهاية الامر شيئـا آخـر غير المنطق · فالمنطق ينطوى على قسمين لا يتمايزان بصـورة حادة · يتعلق القسم الأول بالعبـارات العامة التى تتصل بكل شىء دون الاشـارة الى شىء بعينـه ، أو علاقة ، أو محمول · ويتعلق القسم الثانى بالتحليل والتعداد للصور المنطقية ، أى لأنواع القضايا التى يمكن أن تحدث ، أى بأنماط الوقائع المختلفة ، وتصنيف مكونات الوقائع · وعلى هذا الوجه يزودنا المنطق بجرد inventory للممكنات ، وكذلك بذخيرة أو مستـودع reportory للفروض المستخلصـة بالتجـريد · وهنـا يكون التحليـل جوهر الفلسفة وليس التركيب · وليس المطـلوب منهـا اقامة مذاهب من شذرات من هنـا وهناك ، بل المقصـود هو فهم الصـور العامة ، وتقسيم المشـكلات التقليـدية الى عـدد من المسائل المنفصلة · ويقول « رسل » أن شعـار : « فرق تسد » هو شعـار النجاح فى الفلسفة العلمية كما هو كذلك فى أى مكان آخر(٩) ·

ويدعونا « رسل » بصراحة المحببة الى نبـذ الأمل فى حـل الكثير

---

(٩) Ibid., PP. 110 - 113.

من مشكلات الفلسفة التقليدية الشديدة الطموح · فبعضها يمكن أن تحله العلوم الجزئية ، والبعض الآخر لا يمكن لقدراتنا أن تحله ·

فاذا ما بقى للفلسفة مشكلات يمكن الاعتراف بأهليتها ، فان المنهج العلمى اذا ما طبق عليها فانه يتيح لها أن تنقسم الى مسائل متميزة تتقدم وتنمو جزئيا ، وبصورة تدريجية وغير حاسمة · والفلسفة العلمية ليست فى حاجة الى اكثر من الصبر والتواضع شأنها شأن العلوم الأخرى حتى يتصع الطريق امامها نحو تقدم صلب ومتواصل(١٠) ·

ومع تسليمنا جدلا بأن الفلسفة على هذا النحو قد فقدت أوراق اعتمادها ، وأصبحت نشاطا فى أوقات الفراغ يمارسه المناطقة أو هواة التحليل المنطقى ، الا أننا نلحظ من وراء هذا كله نوعا من المبادىء أو المقدمات التى تتصدر النسق الاستنباطى الفلسفى ، ولكنها مضمرة خفية فى أغلب الأحيان · فبالنسبة لرسل يصرح بدعوى ميتافيزيقية يسلم بها ابتداء وهى التعددية المطلقة ، أو الذرية التى يصفها بالمنطقية · وهو يبدأ بها لكى يسوغ لنا امتناع البحث المشروع فى قضايا الفلسفة التقليدية ، وكان عليه ان يجعلها نتيجة يستخلصها بالاستدلال لكى تصبح نظرية مبرهنة theorem · ولو صنع رسل ذلك لوجد نفسه عضوا كامل العضوية فى نطاق الفلسفة التقليدية ·

وكذلك الوضعية المنطقية تضمر مقدمات لا تعلنها ، على حين تشهدنا على أنها لا تحوز شيئا من المنوعات الفلسفية ، وأنها نقية اليد من المشكلات الفلسفية الزائفة · غير أن الأمر ليس على هذا النحو من البساطة ·

فهى منذ البداية تسن تشريعا « للمعنى » وهو القابلة للتحقق

---

(١٠) Ibid., P. 124.

verifiability كما تقدم تصنيفا مستغرقا للقضايا أو الكلام الذى يحمل معنى ، فهو اما يكون تحليليا أو تركيبيا · ثم تحدد وظيفة بعينها للفلسفة ، وهى التحليل ·

وهى فى هذا كله تتفق مع مذاهب (او انساق) الفلسفة التقليدية من حيث الشكل لانها تقدم ، بوعى أو لاوعى ، نسقا استنباطيا مثل أى مذهب فلسفى آخر ·

أما من حيث المحتوى ، فالمسالة مفتوحة دوما للحوار · ويتوزع المحتوى الفلسفى لمذهبهم ، رغم استيائهم من كلمة مذهب ، جانبان : الاول سلبى ، وهو انكارهم لمشروعية البحث الفلسفى فى مجالى الميتافيزيقيا والقيم ، والثانى ايجابى ، وهو التفرغ لعمليات التحليل المنطقى لمنتجات الفكر الانسانى · والذى يهمنا هنا ليس الرد الفلسفى على أرائهم الخاصة على الوجه الذى يدفع القارىء الى الاختيار بين أرائنا وآرائهم ، فلهذا مكان اخر(*) · اما الذى يعنينا بالدرجة الأولى فهو تضمن فلسفتهم لنوع من الميتافيزيقا والقيم رغم اعلانهم بنفيها خارج اسوار « الفلسفةالعلمية » فعلى حد تعبير « بيرس » : ليست الوضعية باكثر من نوع خاص من الميتافيريقا مفتوح أمام ما لا يمكن التيقن منه من ميتافيزيقا(١١) · وذلك لأنها تقوم على تصور خاص للحقيقة والواقع والانسان ، قد افترضته مقدما دون مبرر أو دليل ·

والذى يعنينا فى المحل الثانى هو تصورهم المتحيز للعلاقة بين الفلسفة والعلم · فعلى الفلسفة أن تقف عند اقدام العلم بنتائجه الراهنة لكى تتسقط قضاياه وتتعقبها بالتحليل · بيد أن الفلسفة تتجاوز تلك

---

(١١) C. S. Pierce, **Values in a Universe of Chance**, PP. 140-1.

(*) يرد تفصيل ذلك فى كتاب للمؤلف تحت عنوان « القضايا المعاصرة للفلسفة » ، وكذلك فى كتاب آخر بعنوان « فلسفة القيم » وهما تحت الطبع ·

العلاقة القائمة على التبعية · فاذا كانت متفقة مع العلم فى عمليات التجريد والتعميم ، وان كانت تنصب على معرفة علمية سابقة تقيم عليها نظرتها العامة ، فهى تختلف عنه فى البحث عن معنى وقيمة تلك المعرفة · فالفلسفة عملية تقويم نقدية لمنجزات العلم تعمل على مستوى أعمق وأبعد يتصل بنظرة كلية ونهج للحياة · ولا يمكن لمثل هذه النظرة وذلك النهج أن ينتظر حتى تتقدم له العلوم بثمراتها التى نضجت ، وفروضها التى تحققت ، وهى بلا ريب أمور جوهرية فى صوغ النظرة الفلسفية · الا انها تبادر الى تنسيق المعرفة المتاحة والى وضع افتراضات واسعة تسد بها الثغرات التى لم يملأها العلم بعد ، لا لتقوم بديلا ومنافسا للعلم ، ولكن ارضاء للمطالب الروحية والمادية للانسان الذى سيظل دوما مفتقرا الى اطار عام يضم فيه ما بلغه من تقدم ، ويهيىء له من خلاله أن يشارك فى التقدم · فالفلسفة لا تستطيع أن تنزع عن نفسها الحق فى الحديث عما ينبغى أن يكون ، والتطلع اليه لتظل رهينة ما يستطيع العلم التحقق منه · ولكن ثمة تبادل خلاق بين الفلسفة والعلم· فالعلم دون فلسفة تجارب عشوائية متناثرة ، والفلسفة بغير علم تجريد عقيم · وسيتضح عبر الفصول التالية بعض الجوانب الفلسفية التى تحايث البحث العلمى ·

ولا يقتصر عنوان « الفلسفة العلمية » على التحليليين والوضعيين ، بل يضم معهم مذاهب كبرى مثل الفنومنولوجيا والماركسية · ولأنها مذاهب كبرى فانها لا تقنع بالدور المتواضع للمذهب الفلسفى ازاء العلم ، وترفض منذ البداية منزلة التابع · وربما كان من الأوفق أن يكون العنوان اللائق بكل منهما : « الفلسفة ـ العلم » · فهما يعترفان بانهما نسقان فلسفيان ولكنهما ، بدرجة أو باخرى ، بشكل أو بآخر ، يحتويان العلم فى جوفهما ·

فالفلسفة عند « هوسرل » رائد المذهب الفنومنولوجى ، هى علم

الماهيات الثابتة التى لا تتخلف فى كل زمان ومكان ، والشرط القبلى لصحة سائر العلوم ، وشأنها فى نظره شأن الهندسة التى يعدها العلم الماهوى للمكان(١٢) · ويبدو أنه لم يفطن الى تعدد الهندسات اللااقليدية بقدر تعدد اختلاف تعريفاتها وبديهياتها ومسلماتها ، ومن ثم يغلب عليها طابع الابتكار العقلى الذى لا يشترط فيه سوى سلامة الاستنباط وخصوبة الاستنتاج ، وليس التطابق مع الواقع ·

اما الماركسية فلها شأن آخر ، فهى فى الواقع تتضمن جوانب متعددة · ففيها الفلسفة على نحو ما أوضحناها فى القسم السابق ، وهو الجانب الذى ينطوى على أعم المبادىء والتصورات وقواعد المنهج الجدلى · وفيها العلم الذى بلغ مستوى معينا من التطور فى التحليل الماركسى للنظام الرأسمالى فى القرن التاسع عشر · كما تتضمن الايديولوجية أو الالتزام السياسى والبرامج المتصلة به وخاصة تصوراتها عن النظام الاشتراكى الذى سيتولد فى نظرها عن تفجير الرأسمالية بتناقضاتها الداخلية · وتمتزج تلك الجوانب الثلاثة معا فى المذهب الماركسى دون تفرقة أو تميز ، ولكن بعد أن يوصف ذلك جميعا بالعلمية · وتصبح الفلسفة ، بوصفها وحدة للمعرفة أو علما لأعم القوانين ، السند والمحك والشرط معا لصحة المعارف العلمية ·

ومهما يكن من أمر ، فان التوحد أو المزج بين دورى الفلسفة والعلم لابد أن ينزلق بالمذهب الفلسفى الى التحول الى دوجماطية عنيدة ، أو لاهوت عصرى · فتلفق بين وظيفتيه متباينتين تلفيقا قد يدفع فى نهاية الأمر الى اخفاقهما معا · فما يسمى بالفلسفة العلمية يحتفظ بوظيفة الفلسفة كشىء يمكن أن يستمر ويدوم مادامت اطارا شاملا من الافتراضات والتوجيهات النظرية والمنهجية التى لا تستوجب تحققا مباشرا يكشف

---

(١٢) E. Husserl, Ideas, P. 225.

فى المدى القصير صحتها او بطلانها · وفى الوقت نفسه تحاول أن تتدثر برداء العـلم ، وتتشبث بطابعه التقريبى المتطور الـذى يسمح لنظرياته وقوانينه أن تتجاوز بعضها لكى تبلغ صيغا اكثر عمومية وأشد استيعابا لحالات متعددة متجددة · وتفسد الفلسفة العلمية الأمرين معـا · فهى بوصفها فلسفة عجزت عن تقديم تجريد وتعميم مشروع لأنها اثقلت من خطوها ، وضيقت من شمولها بتعلقها بصحة نظرية أو نظريات علميـة معينة ، او بارتهانها بقوانين (او ماهيات) محددة ، أو التزامها الصارم بقواعد منهجية كانت صالحة فى عصرها ·

ولانها استعارت لنفسها صفة العلم ، فرضت عليـه أن يتريث فى تطوره بحيث تلائم خطواته قضبانها الحديدية ، والا خرج عن الخط المرسوم الذى وضع تصميمه فى مرحلة سابقة · وحسب العلم أن ينصرف الى مجموعة من الاجتهادات والتأويلات التى تدور حول النصوص الأصـلية للموتى العظـام ·

واسقاط المشروعية عن مصطلح « الفلسفة العلمية » لا يعنى فصلا تعسفيا بين الفلسفة والعلم تحملنا عليه اعتبارات مدرسية او اكاديمية ، أو تغرينا به الدعاوى الرائجة عن التخصص · ولكنه دعـوة الى تجلية العلاقة بين الفلسفة والعلم حتى لايكون محكنا فى الاختيار بين الفلسفات، أو الحكم لها أو عليها معتمدا فحسب على ايديولوجية مضمرة او معلنة · وهذا بدوره لا يقلل من أهمية الايديولوجيات فان لها محـكاتها الخاصة ومعاييرها · فالفلسفات « العلمية » التى تضع الفلسفة تحت وصاية العلم عند المرحلة التى بلغها من تطوره انمـا تعنى فى التحـليل الأخير رفضا لان يكون للانسان المفكر موقفه الشامل من العـالم والحياة والمجتمع ، وكانها تضمر الدعوة الى تجميد الأمر الواقع ، واغراق المفكر فى تفاصيل الحياة المبعثرة دون أن يكون فى وسعه الفكاك منها ليتطلع اليها ، على

مبعدة ، ممتلكا لحرية الحركة وصدق التعبير ، توطئة لاختيار موقف واتخاذ قرار .

اما الفلسفات التى تضع العلم تحت وصاية الفلسفة ، فانها تحتكر مستودع الحقيقة ، وعلى الناس جميعا ، اذا رغبوا عن الانحراف ، ان يلتزموا مبادئهم « ومنهجهم » .

ولعل « للفلسفة العلمية » . ان لم تعامل كمصطلح مستقل ، دلالة واسعة مقبولة . وذلك عندما تشير الى اية فلسفة تفيد من العلم فى عصرها بحيث لا تظل تأملا منبت الصلة بما يجرى فى واقعها ، ولكن على شريطة ألا تعفى نفسها من وظيفة الفلسفة وتتخلى عنها للعلم ، ليقوم بدورها بدلا عنها ، أو تعكس الوضع ، فالأمران سواء .

وموجز القول أن الصلة بين الفلسفة والعلم لا تجيز للفلسفة أن تكون « وصيفة » للعلم أو « وصية » عليه .

٣ ـ فلسفة العلم :

لن تواجهنا لحسن الحظ خلافات حادة حول تحديد معنى ، أو نطاق فلسفة العلم بين جمهرة المشتغلين بالفلسفة . وربما انصب الخلاف فى معظم الأحيان حول ما ينبغى أن يكون لفلسفة العلم من مساحة داخل المذهب الفلسفى . ويرد ضيق المساحة أو اتساعها الى تصور الفيلسوف للعلاقة بين الفلسفة والعلم ، فضلا عن تصوره الخاص للطبيعة النوعية للعلم .

وفلسفة العلم فرع أو مبحث من فروع الفلسفة ومباحثها ، ولكنها قد تستوعب المذهب الفلسفى بأسره كما هو الحال لدى أصحاب «الفلسفة العلمية» من الوضعيين المنطقيين على نحو ما تبين لنا فى القسم السابق من هذا الفصل .

ولا بد أن تتعدد فلسفات العلم بقدر تعدد المذاهب الفلسفية ، لأنها ليست سوى وجهة نظر فلسفية الى العلم · والعلم هنا هو المـادة الخام أو الموضوع الذى يخضع للبحث الفلسفى · ورغم أن العلم واحد وليس مذاهب شتى ، الا أن أسلوب تناوله ، وليس ممارسته ، مختلف متعدد · ففلسفة العـلم ليست ممارسة للعلم بل هى حـديث فلسفى عن العـلم اى انهـا لا تقدم معارف علميـة ، بل « تتفلسف » حول تلك المعـارف ، وحول المناهج التى توصلت اليها ·

واذا ما فرغ بعض رجال العلم من بحوثهم ، وعمـدوا الى الكتابة عن نتائجها ، وبيان اهميتهـا ومكانتها فى تاريخ العـلم ، واثرها المتوقع فى حيـاة الانسان ، وغير ذلك من موضوعات تتجـاوز التقرير المبـاشر لنتـائج البحث وخطواته ، اذا ما صنع العلمـاء ذلك ، فانهم يدلفون الى تخصص آخـر ليس العـلم ، بل فلسفـة العـلم · وهم بصنيعهم ذلك يتنازلون عن حصانتهم العلميـة ، ويقفون على قـدم المساواة مع سائر فلاسفة العـلم ، بحيث يمكن لنا أن نقبل كلامهم أو نعزف عنـه دون أن يتوجب علينـا أن نتخـذ من آرائهم بينـة فلسـفية تـكافىء فى صحتها معادلاتهم وصيغهم العلمية ·

واذا ما سلمنا للفلسفة أن تتحدث « عن » أى شىء ، ولكن بطريقتها الخاصة التى اوضحناها فى القسم الأول ، فاننا لا بـد مسلمون لفلسفة العلم بأن تتحدث عن العـلم فى كل جوانبـه دون أن تقصرها على مجال دون آخر · ومن ثم فلفلسفة العلم أن تتناول انطولوجيته ، وابستمولوجيته ، وكذلك اكسيولوجيته ، فضـلا عن ربط ذلك جميعـا بمنظور شامل يحـدد للعلم مكانته الخاصة بين سائر الفاعليات الانسانية ·

ولا يعنى ذلك بطبيعـة الحـال أن تكون هنـاك قائمـة ، أو لائحـة

بالموضوعات أو المواد التى يجب أن يتناولها فيلسوف العلم ، بل الأمر متروك له فى انتقاء ما يراه ملائما فى اشتغاله بفلسفة العلم ٠

فأما الجانب الانطولوجى فهو الذى يتصل بنظرية الوجود الفلسفية ٠ والذى يعنينا منها بالنسبة للعلم ، هو المترتبات الفلسفية على التصورات أو المفهومات العلمية مثل المادة أو الطاقة أو الموجه ، وكذلك تركيب الذرة ، وطبيعة المجال والحركة ٠ فكل تلك المفهومات قد تبعث لدى بعض الفلاسفة تساؤلا عن الوحدات الأساسية التى يمكن أن ينسج منها الكون ٠ ومهما تكن الاجابة على ذلك التساؤل ، فانها اجابة لا تندمج فى تكوين العلم نفسه ، بل هى اجابة تنتمى الى فلسفة العلم ، أى أن قبولنا لها أو رفضنا اياها لا يعتمد على الاستدلال العلمى بل يقوم على ما ارتضيناه من نسق فلسفى ٠

وأما الجانب الابستمولوجى فيتعلق بنظرية المعرفة الفلسفية ٠ وهى النظرية التى تتألف من محاور ثلاثة ٠ يحدد الأول امكان المعرفة ؛ ترى هل يملك الانسان حقا القدرة على بلوغ الحقيقة عن طريق العلم ؟ ويعين المحور الثانى طبيعة العلاقة بين الباحث وموضوعات بحثه ، هل هى من انشاء عقله أو هى واقع خارجى مستقل عن ادراكه ، وهل يمكن مثلا القول بأن الالكترون موجود ؟ ويشغل المحور الثالث بأدوات أو مصادر المعرفة ، هل هى العقل ، أو الحدس ، أو معطيات الحس ٠

وأما الجانب الاكسيولوجى فهو ما ينضوى تحت نظرية القيم فى الفلسفة ٠ ولا يعنى هذا فى فلسفة العلم ربط العلم بالأخلاق فحسب ، بل يتسع لكل أنواع القيم . فضلا عن تصوير العلم كمشروع انسانى يستهدف غايات معينة مستخدمة وسائل محددة لتحقيقها ٠

وليست هذه الجوانب هى وحدها التى تعنى بها فلسفة العلم ، فهناك مجالات أخرى لا تقل عنها أهمية ٠

فهناك أولا « تاريخ العلم » وهو كما يقول فايجل البحث الذى يتتبع نمو المشكلات العلميـة وتطورها ، وما قدمه العـلم من نظريات أو حلول لتلك المشكلات فى نطاق سياقه الاجتماعى الثقافى Sociocultural الشامل(١) ٠

وهناك « سيكلوجية العلم » التى تبحث فى العمليات النفسية والعقلية التى تتعلق بالكشف العلمى ، وما يقترن بهـا من القـدرات الابداعيـة والخيالية الموجهة لحـل المشكلات العلمية(٢) ٠ والى جانب التاريخ وعلم النفس تقـوم سوسيولوجية (أو علم اجتماع) العـلم ، وهى التى تدور حول التفسير الاجتماعى لتطـور النظريات العلمية ، وتطور تقبل المجتمع لها ، بالاشـارة الى أسلوب التنظيرً العلمى ، ونمطه الذى يعكس الصبغة السائدة رحلة معينة من اوضاع المجتمع الثقافية والاجتماعية والاقتصادية والسياسية(٣) ٠

غير أن « فايجل » ورفاقه من التجريبيين المنطقيين يضعـون تفرقة حاسمـة وقاطعة بين تلك المجالات السابقـة وبين فلسفة العـلم ٠ وقـد يطلقـون على تلك المجالات عنوانا مستحـدثا خاصا وهو عـلم الـعلم Science of Science .

و « علم العلم » كما يقول « كارناب » تحليل ووصف العلم من وجهات نظر متعددة مثل المنطق ، وعلم المناهج ، وعلم الاجتماع وتاريخ العلم ٠ ولكنه أى كارناب ، يعود فيقرر ان المهمة الرئيسية لعلم العلم هى تحليـل لغـة العلم ، بل ان مهمة الفلسفة بأسرها هى تنمية منطق ومناهج بحث العلـم على النحو الذى يحول أكثر مشكلات الفلسفة التقليدية الى مشكلات علم

---

(١) Feigl, Philosophy, edited by R. Schlatter, P. 47.

(٢) Loc. cit.

(٣) Loc. cit.

العلم بحيث تكون مهمة الفلسفة تحليلا للغة العلم(٤) ٠

غير أن « مارى برودبك » ، فى حديثها عن طبيعة فلسفة العلم ووظيفتها ، تفصل علم العلم عن فلسفة العلم . لأن علم العلم ينتمى الى علم الاجتماع وعلم النفس . أى أنه نوع من مزاولة البحث العلمى وليس طريقة للتحدث » عن » العلم كما هى الحال فى فلسفة العلم(٥) ٠

ومهما يكن من فروق بين المصطلحات . الا أن هناك اتفاقا حول ما ينبغى أن تقتصر عليه فلسفة العلم عند أنصار الوضعية المنطقية ، وهم أعلى فلاسفة العلم صوتا ، وأوفرهم انتاجا ، وهو ما يغرى البعض بالتوحيد بين فلسفة العلم كفرع من فروع الفلسفة ، وبين طريقة المناطقة الوضعيين فى تناول مسائلها ، وكأن الأمرين شىء واحد ٠

وتقتصر فلسفة العلم لديهم على التحليل المنطقى للعلم ٠ ولا بأس أن تنطوى فلسفة العلم على التحليل المنطقى ، فهو مجال أساسى وله أهميته البارزة فى ايضاح مفهومات العلم وخطوات منهجه ٠ ولكن ذلك لا يسوغ الاقتصار على ذلك الجانب وحده بحجة أن هناك » علوما » تختص بدراسة العلم من جوانبه الأخرى ، كتاريخ العلم أو سيكلوجيته أو سوسيولوجيته ٠

فتاريخ العلم هو جزء من علم التاريخ ، وسيكلوجيته موضوع بحث لعلم النفس . وسوسيولوجيته فرع من فروع علم الاجتماع ٠ وهذا حق ، اذا ما اقتصرت الدراسة فى كل منها على بحث وقائع خاضعة

---

(٤) R. Carnap, art. Science of Science in **Dictionary of Philosophy**, edited by D. Runes.

(٥) H. Feigl and M. Brodbeck, **Readings in the Philosophy of Science**, P. 3.

للمشـاهدة والتجـريب ، واذا ما استقلت موضوعات كل علم منها عن الأخـــرى ٠

ولكن يبقى لفلسفة العلم ما تصنعه بنتائج هذه العلوم ، وهى فى ذلك تمارس اختصاصها وتؤدى دورها بوصفها فلسفة ٠ فالفلسفة ، كما تبين لنا من قبل ، ليست علما بين علوم اخرى ، وليست منافسة لها ، او مهيمنة عليها ٠ بل هى تفيد من كل المعارف والممارسات فى عصرها لكى تستخلص منها دلالات مشتركة تتجاوز فى تجريدها حدود تلك المعـارف والممارسات لتضمها وتسـلكها فى خيط واحـد يزودنا بنظرة مستوعبة تكون بمثابة الافتراضات الواسعة التى ليس لعلم بعينه أن يلم بالتحقق منها ، فضلا عما تتضمنه من اطار معيارى موجه ليس للعلم من سبيل الى التصريح به ٠

وفلسفة العـلم لها أن تفيد من تلك العـلوم التى تجعـل من العلم موضوعا لبحثها فى جانب دون آخـر ٠

وتؤلف بين نتائج هذه العلوم التى تصلح أن تدمج فى وجهة نظر متسقة تتفق والنسق أو المذهب الفلسفى الذى صدرت عنه ٠

ولسنا فى موقع من يحكم على هذه المذاهب ، لهـا أو عليها ، فى هذا الفصل التمهيدى ٠ بل نحن اقرب الى عمال المساحة الذين يرسمون التخوم ، أو أقرب الى الذين يضعون حدود الملعب الذى ستجرى عليـه المباريات بين الخصوم ٠ ولـكننا فى الفصول التالية لن نجـد مفرا من النزول الى أرض المعركة ، فالحديث فى الفلسفة لا يمكن أن يكون محايدا، وتاريخ الفلسفة ، كما يقولون ، فلسفة ٠ ولابد من طرح وجهة نظر ، لأن ما يظن انه عرض مجرد انما ينطوى على أسلوب خاص فى الانتقـاء ، ويضمر رأيا يحجبه الحياء ٠

وعلى هذا الوجه فان فلسفة العـلم مفتوحة على مختلف النزعات

العقلية والعملية · فنجد من يربط العلم بالدين مثل اميل بوترو Boutroux في كتابه « العلم والدين » ، وكذلك العالم الشهير جيمس جينز Jeans وخاصة في كتابة « الكون الغامض » ، فضلا عن المحاولات التي يتفاوت حظها من العمق أو السطحية عند الكثير من الكتاب المعاصرين في مصر والخارج ·

ونجد في الوقت نفسه من يوثق الصلة بين العلم والجمال أو الفن مثل بوانكارية Poincaré ، وكذلك أنيشتين نفسه الذي صرح بأنه افاد من دستيوفسكي الروائي الروسي بأكثر مما افاد من « جاوس » Gauss العالم الرياضي المعروف(٦) ·

اما ربط العلم بالايديولوجية فمسألة معلنة عند الماركسيين وعند من يطلق عليهم اسم « الراديكاليين » واليسار الجديد » في العالم الأنجلو ساكسوني · وهناك من الفلاسفة من قصر فلسفة العلم على التحليل الأخلاقي لقيم البحث العلمي مثل « ألبير بابيه » ayet في كتابه الذائع الصيت « أخلاق العلم » ·

اذن فكل ما سبق ، انما ينتسب الى فلسفة العلم ، ولا ينبغي لنا أن نحظر الدخول اليها الا لمن تسلح بادوات التحليل المنطقي · ولا يشترط لمن أراد ان يتفلسف في العلم سوى توافر أمرين · الأول : المنحى الفلسفي الذي يتطلب القدرة على التعميم والتجريد والشمول ، والثاني : الالمام بتطورات العلم الذي يستلزم من الباحث أن يعرف ما يتحدث عنه من مفهومات ونظريات ومناهج علمية ·

---

(٦) B. Kuznetson, "Einstein and Dostyovski", Diogenes, No. 53, Spring 1966.

(*) سنعرض بمزيد من التفصيل لهذه الآراء في الفصول التالية ·

ويجدر بنا أن نقـدم بين يدى القارىء ملاحظة حـول قصة فلسفة العلم فى بلادنا · فما يجذب انتباه القارىء أن البحث والكتابة فى فلسفة العلم قـد انحصرا داخل مادة المنطق وكأن فلسفة العلم جزء لا يتجزأ من دراسة المنطق ولا مكان لها خارج دروسه ·

فأول تناول لموضوعاتها ، دون ذكر لاسمها ، كان فى كتاب الدكتور ابو العلا عفيفى : « المنطق التوجيهى » الذى صـدر عام ١٩٣٨ · وقـد وضع مناهج البحث فى مختلف العلوم وكذلك تصنيف العلوم تحت عنوان « المنطق التطبيقى » · ثم تلاه الدكتور محمود قاسم سـائرا على الدرب نفسه فى كتابه « المنطق الحديث ومناهج البحث » (١٩٤٩) على أساس أن المنطق القديم كان منطقا صوريا بينما الحديث منطق « مادى » ينصب على الوقائع والتجارب والمشاهدات · ولا أدرى كيف تستقيم تسمية نوع مـن المنطق « بالمنطق التطبيقى » ، وكأن المنطق مجموعة من الوصـفات والارشادات وعلينا أن نطبقها · واذا سـاغ هذا فان كل ضروب الفـكر والسلوك الانسانى ، وليس العـلم وحـده ، منطق تطبيقى ، لأن النـاس يريدون لتصرفاتهم جميعا أن تكون منطقية ، وبالتالى ليس من الانصاف أن نفرد لمناهج البحث فى العلم اسم المنطق التطبيقى ·

أما القول بمنطق مـادى فهو تناقض فى الحـدود لأن المنطق ، أى منطق ، صورى بحكم طبيعته وتعريفه لانه لا يتعلق بمحتوى معين ، أى لا يتعلق بأشياء دون أشياء ، بل لابد ان يكون ضروريا كليا ، وبالتالى فارغا من المحتوى « المـادى » · وهذا « تارسكى » Tarski وهـو من أبرز المناطقة المعـاصرين يقول : « انى لاميـل الى الشك فى وجـود أى « منطق للعلوم التجـريبية » فى مقـابل المنطق بصفة عامـة أو « منطق العـلوم الاستنباطية » ··· وعلى كل حال فان دراسـة منهج البحث فى العلوم التجريبية تشكل ميدانا هـاما من ميادين البحث العـلمى · ومن

الطبيعى أن تكون المعرفة بالمنطق ذات فائدة فى علم مناهج البحث هذا ، كما هى ذات فائدة بالنسبة لأى مبحث اخـر »(٧) ·

ثم ظهر كتاب « المنطق الوضعى » للدكتور زكى نجيب محمود الذى خصص الجزء الثانى منه لفلسفة العلوم عام ١٩٥١ · وكان من الطبيعى أن تندرج فلسفة العلم فى المنطق ، وهذا أمر يتسق مع مذهبه « الوضعى المنطقى » الذى يجعل من الفلسفة بأسرها وليس فلسفة العلم فحسب تحليلا منطقيا ·

وقد كان ذلك ايذانا بمواصلة ذلك التقليد ، وهو أن يقوم أساتذة المنطق من بعده بتدريس فلسفة العلم · وما دام الأستاذ واحدا للمادتين فقد استقر فى الاذهان أنهما طرفان لشىء واحد ·

وقد دعم هذا الاتجاه وفرة المراجع التى ألفها انصار الوضعية المنطقية الذين اوشكوا على احتكار النشر فى هذا التخصص ، وهم الى ذلك يكتبون بالانجليزية التى تعد أيسر اللغات واقربها الى باحثينا ·

ولا ريب ان المنطق أداة مهمة للبحث فى فلسفة العلم ، كما هـو كذلك فى اية مباحث فلسفية اخرى · ولكنه لا يكفى وحده لمعالجة فلسفة العلم فى غيبة الالمام بعلوم الطبيعة والانسان ، والافتقار الى منظور فلسفى شامل ·

وتأسيسا على ما تقدم ستكون خطتنا فى دراسة فلسفة العلم اشد بساطة ، واكثر اتساعا فى آن واحد ·

وستكون بدايتنا حيث ينبغى ان تكون البداية ، وهى عرض الدلالات المتعددة للعلم عند من تصدوا لمحاولة تعريف العلم وتمييزه عن غيره من

---

(٧) الفرد تارسكى ، **مقدمة للمنطق** ، ترجمة د· عزمى اسلام ، ص ص ٢٩ ــ ٣٠ ·

ضروب الأنشطة العقلية والعملية · وسنسعى الى الخروج بالدلالة المشتركة التى تصلح أن تكون نقطة اتفاق ، ومن ثم نقطة انطلاق للبحث فيما يلى من موضوعات ·

ثم نتمهل قليــلا عند معالجتنا للعلم كنشــاط انســانى ، ونظام أو مؤسسة ثقافية يتبادل التأثر والتأثير مع غيره من الانظمة والمؤسسات ، توطئة لتجلية معالم الخطة الخفية التى يتطور العلم بمقتضاها أو يتدهور ، على مــر العصور واختــلاف المجتمعات · وبعــدها نمضى الى التقاط السمات الجوهرية فى مراحل تاريخ العلم · وذلك لأن افتقاد الفهم للطابع التاريخى للعلم يحول العلم الى نبت شيطانى أو كائن علوى هوى الينــا من السماء مكتمل الأعضاء والتكوين ، لا نعرف له مــاض ، ولا نتنبأ له بمســـقبل ·

وتناولنا السابق يتيح لنــا أن نقف وقفة متأنية عند حاضر العــلم لكى نكشف عن مصادرات المنهج العلمى ومبــادئه التى يســلم بها دون برهان · ثم نتعقب وظائف المنهج العلمى من وصف وتفسير وتنبؤ وتحكم · ونفيض فى بحث أبنيته المنهجية وصياغاته الرئيسية كالوقائع ، والمفهومات، والفــروض ، والقوانين والنظريات · وندرس أدوات المنهج وتقنياته من مشاهدات وتجريب ، غير مغفلين الابانة عن لغــة العــلم الأثيرة ، وهى الرياضيات ·

ولابد لكى تكتمل قسمات فلسفة العــلم من الحــديث فى العــلوم الاجتماعية وايضاح مشكلاتها الخاصة ، ايذانا بوضعها على طريق الحل، وزحزحــتها عن الطريق المســدودة للافتراضــات الفلســفية والالتزمات الايديولوجية ·

وستكون أدواتنا الفلسفية فى تناولنا للعلم ومنهجه مستصفاة من المنطق ، والتاريخ ، وسائر العلوم الاجتماعية ، فضلا عن مباحث الفلسفة التقليدية بحيث تأتلف جميعا فى منظومة شاملة تحاول أن تجعل فلسفة العلم جديرة باسمها ·

الفصل الثاني

دلالات العلم المتعددة

تمهيد :

١ ـ العلم : البحث والتطبيق .

٢ ـ العلم : المنهج والمحتوى المعرفى .

٣ ـ العلم ، واللاعلم ، وغير العلم .

[تمهيد]

تواجه تعريف العلم صعوبات ومحاذير كثيرة لأنه لم يتخذ معناه الاصطلاحي ، ويصبح مهنة وعملا يحترفه البعض ويتخصص فيه الا منذ زمن قريب · فقد توزعت ممارساته من قبل بين مختلف أنواع النشاط الانساني ، العملية والعقلية ، ولم يتبدى فى صورته النقية الحديثة الا منذ ما يقرب من اربعة قرون · غير أن ميلاده الفعلى يرجع الى قبل ذلك بقرون بعيدة ·

وينبغى علينا لكى يتسنى لنا أن نحدد تخوم العلم ، بمهمته وموضوعاته ومنهجه ، أن نقف عند المرحلة الراهنة لتطوره بوصفها تتويجا لمجمل تاريخه · ومن ثم كان النموذج المثالى للعلم الذى اخترناه ميدانا لاستخلاص معظم الأمثلة هو الفيزياء النظرية ، لأنها أعلى مراحل تطور العلم من حيث المنهج والنظرية على السواء ·

ولا يعنى ذلك الاختيار وقوفا عند مرحلة دون غيرها من مراحل تطور العلم ، وتثبيتا لها ليسهل علينا وضع تعريف هين للعلم ، بل يعنى وقوفا عند قمة المرتقى التى تسمح برؤية فسيحة تضم السفح والمدارج المتفاوته التى تصاعد حتى القمة ·

ولا شك أن العلم كأحد الأنواع الكبرى لنشاطنا العقلى يشبه الفن والدين والفلسفة التى لا يمكن أن نفهم أحدها دون أن نقدر صلته بتاريخه فى الماضى ·

ورغم التغيرات الفاويضية التى طرأت على المحتوى المعرفى للعلم

ومناهجه ونظرته العامة وأهدافه ، فهناك قاسم مشترك فى مراحل تطوره . وحول هذا القاسم المشترك ينشب النزاع بين الباحثين فى نظرتهم الى العلم وتعريفهم له . ولا يمكن بطبيعة الحال أن نعرض مسحا شاملا لتعريفات العلم ، فهذا أمر متعذر لأن كل من تناول بالدراسة أى شأن من شئون العلم قد قدم قبلها تعريفه الخاص للعلم ، فضلا عن أن ذلك المسح الشامل جهد قليل الغناء .

٢ ـ العلم : البحث والتطبيق :

يتفق الباحثون جميعا على أن العلم بحث نظرى ، بمعنى أنه جهد مبذول للمعرفة والفهم الذى يحيط بظواهر الطبيعة ، على أن تشمل الطبيعة كلا من الانسان والعلم المحيط به(١) . ولكن الخلاف لا يبرز الا عند من لا يقنعون به كذلك ، بل يمدون مجاله الى تطبيقات نتائج بحثه النظرى على كافة ميادين الحياة . فالعلم عند هؤلاء نظر وتطبيق ، ولا مسوغ لديهم للتفرقة بين علم أكاديمى وآخر تطبيقى ، أو بين بحث أساسى Basic ، وبحث عملى ، وبذلك ترتفع الحدود بين الاكتشاف والاختراع ، وتزال الفوارق بين العلم والتكنولوجيا .

فالعلم ، فى نظر هؤلاء ، ليس حسبه معرفة ضروب متعددة من الوجود وفهمها ، كما يقول « كورجانوف » ، بل يضاف الى ذلك خلقه وأبداعه لألوان جديدة من الواقع . ولا فرق بين ما يبدعه من مفهومات فيزيائية ورياضية ، وبين ابتكاره لعناصر كيماوية ومنتجات صناعية وأنواع بيولوجية بمزاولة أساليبه الفنية techniques ، واستدلالاته العقلية ، واستخدامه الاقتصادي لمعارفه . ولا فرق أيضا بين فائدة العلم الروحية التى تتمثل فى التمكين من قهر الأسرار والمعجزات

---

(١) Hull, History and Philosophy of Science, P. 4.

والخرافات وخفض القلق العقلى ، وبين منفعته المادية التى تتبدى فى اتاحة الرخاء والرفاهية والتغلب على الجوع والألم ومقاومة الموت(٢) ٠

ويقول « برنال » أن العلم بوصفه أنبل زهرة للعقل الانسانى ، وأعظم نبع واعد بالمآثر المادية ، له صورتان ، الأولى صورة « مثالية » يبدو فيها العلم معنيا بكشف الحقيقة وتأملها . ومهمته أن يبنى صورة عقلية للعالم تلائم وقائع الخبرة ٠

والصورة الثانية « واقعية » تسود فيها المنفعة ، وتتعين فيها الحقيقة وسيلة للعمل النافع ، ولا تختبر صحتها الا بمقتضى ذلك الفعل المثمر(٣) ٠

ويؤيد « برونفسكى » تلك النظرة ، فالعلم عنده هو تنظيم معرفتنا بالطريقة التى من شأنها أن نتسلط على أكثر ما هو كامن وخفى من الطبيعة ٠ ويصبح بذلك كل ما فى العقل حينئذ عميقا وواقعيا ابتداء من النظرية الحركية للغازات ، حتى التليفون والكبارى المعلقة ومعجون الأسنان ٠ فتعريفه للعلم لا يسمح بالحدود الفاصلة بين المعرفة ، وبين استخدامها والانتفاع بها(٤) ٠

غير أننا لابد أن نفرق بين العلم كنشاط نوعى يقوم به نفر من العلماء ، وبين تطبيقاته ٠ وذلك لأن بواعث التطبيق أو التكنولوجيا تقوم من خارج العلم بحيث تتخذ اتجاهات متباينة ، وتدفع اليها أهداف متخالفة ٠ والكلمة الحاسمة فى تصميم المعدات التكنولوجية وتوجيه

---

(٢) Kourganoff, La Recherche Scientifique, P. 40.
(٣) Bernal, The Social Function of Science, P. 4.
(٤) Bronowski, Science and Human Values, P. 18.

استخدامها لا تصدر عن العلماء فى معظم الاحيـــان ، وليس هناك قول فصل فيما ينبغى أن يكون عليه تطبيق نتائج العلم · على حين أن نتائج العلم نفسهـا لا يقع حولهـا خلاف متى تم التحقق منهـا بالطرائق التى يتفق عليهـا العلمـــاء ســـواء اختلفت قومياتهم واديانهم وولاءاتهم السياسية ·

وقد يكون هناك سببان للخلط بين البحث والتطبيق · الأول هو أن الذى يكتشف أو يصوغ القانون العلمى قد يكون هو الذى يصمم مشروع الآلة فى الغـــالب ، مثل حالة « أوبنهايمر » فى الولايات المتحـــدة ، « وزاخاروف » فى الاتحاد السوفيتى ، فقد ســـاهم كل منهما فى صنع القنبلة النووية لأنهما من طليعة علماء الفيزياء فى بلديهما ·

ومن هذا يتعجل البعض فيستنتج من كون رجل العلم واحـــدا فى البحث والتطبيق ، أن المهمة واحدة · وقد يكون السبب الثانى أن العلماء كثيرا ما يكونون أول من يفاخر بالتطبيقات النافعـة أو التى يرجى منها نفع · وقد ينساقون الى القول بأن غاية للعلم المباشرة والنوعية هى أن يسيطر على الطبيعة ·

ولا شك أن هذه الغاية لا ينفرد بها العلم وحده عن سائر الفاعليات الانسانية ، ولا تفيد فى التحديد الدقيق لمهمته · فالسيطرة على الطبيعة ، فى حالة الطاقة النووية ، قد تكون لحساب دمار الانسان ، أو تكون فى صالح رخائه اذا ما استخدمت فى تقطير المياه العذبة أو رى الصحارى وتحويل مجـــرى الأنهار · غير أن القرار فى هـــذا أو ذاك لا يستنبط مباشرة من البحث العلمى ، الذى لا يملك اتخاذه وصياغته ·

ومادام بعض العلمـــاء يستبيحون لأنفسهم الفضـــل فى النجاح التكنولوجى ، فهم معرضون للاتهام وتحمل وزر التطبيقات الآثمـــة · ولكن اذا كان السببان السابقان يفسران الخلط بين العلم والتكنولوجيا ، فهما لا يبررانه ·

اجل ، قد يكون للرجل للذى يعرف هو نفسه للذى يعمل ، وأن الذى يكتشف هو عينه الذى ينتفع من الاختراع · ولكن للواقع انه متى تم له أن يركب آلة أو جهازا من اجل غاية تتجاوز البحث ، يخرج من مجال العلم ولا يعود يحمل مهما يفعل الا مسئوليته الشخصية · ومهما يبقى الرجل هو نفسه ، ولا يخرج من معمله ، فانه يترك مهمة ويقبل على اخرى · واذا تغير قصده تغيرت ايضا فاعليته · فهو حين يكون رجل علم ، تكون لديه رغبة واحدة تملك عليه نفسه هى الرغبة فى المعرفة ، وحين يكون مجرد انسان ، تكون له أهواؤه وعاداته ومصالحه(٥) ·

ولكن هذا الفصل أو التمييز بين العلم والتطبيق ، أو بين البحث عن المعرفة واستخدامها ، لا يعنى أن العلم او رجل العلم كائن غريب بعيد عن كل تأثيرا لبواعث التطبيق ، والاستخدام العلمى · بل يعنى أن لكل فاعلية انسانية نوعيتها الخاصة · ومتى تعين لكل فاعلية حدودها ، أصبح من السهل اجتلاء اثر هذه فى تلك بدلا من الخلط بينهما خلطا لا يؤدى الى فهم ايتهما تؤثر فى الأخرى ، وعلى أى نحو ·

وفى هذا الصدد يطالعنا تاريخ العلم بمثل عميق الدلالة · فاذا ما تصفحناه لرأينا ما يشبه الاجماع على أن « جاليليو » هو أول من شرع المنهج العلمى على يديه فى النضج والاكتمال(٦) · ولوجدنا أن هذا النضج وذلك الاكتمال لم يعلن عنه الا بالتجربة المشهورة التى ألقى فيها من برج بيزا المائل كرتين تزن احداهما رطلا والأخرى عشرة أرطال، فسقطا فى وقت واحد · بينما كان من المتوقع ، وفقا لنظرية ارسطو أن تسقطا فى لحظتين متتابعتين الأثقل أولا ثم الأخف وزنا · وكان هذا

---

(٥) البير باييه ، دفاع عن العلم (اخلاق العلم) ترجمة د· عثمان امين صص ٤٠ ـ ١ ·

(٦) Russell, The Scientific Outlook, PP. 23 - 4.

اول عمل مهم لجاليليو ، وقد قرر على أساسه قانون الأجسام الساقطة القائل بأن كل الاجســـام تسقط بالسرعة نفسها فى الفراغ ، وتتناسب سرعتهـا عنـد نهاية زمن معين مع الزمن الـذى استغرقته فى سقوطها ، وتعبر مسافة تتناسب مع مربع ذلك الزمن(٧) ·

وهذا هو ما يذهب اليه معظم مؤرخو العلم الذين يرون أن نظرية ارسطو رغم بطلانها ظلت مسيطرة قاهرة لأنهـا لم تجد من الباحثين من ينهض بتجربة تثبت فسادها ·

وكلن اليس من السذاجة الاعتقاد بأن الرأى الأرسطو طاليسى القائل باختلاف معدلات السقوط عند اختلاف كتلة الأجســام الساقطة ، يمكن التشبث به على هذا النحو من الصفاقة ، بينما كان من الممكن منذ الفى عام اســـقاط كتلتين غير متســـاويتين ؟ يذكرنا « برونفسكى » أن « جان بوريدان » Buridan ثم نيكولاس الأورزمى فى القرن الرابع عشر قد ذهبا الى أن الأجسام غير المتساوية تسقط بسرعة متساوية · وهـــذا هو ما ذكره أيضا « بيير دوهم » Duhem فى كتابه عن مدرســـة أوكام · وقد ذكر كذلك بعض الباحثين حديثا ان هذه الفكرة كان معمولا بها قبل ذلك فى اكسفورد(٨) ·

اذن فلابد ان يتطلب راى أرســـطو فكرا أشـــد عمقا من ذلـــك ، ليتصدى له ، فضلا عن المزيد من اجـــراء التجارب الحاذقة · وقد كان السبب فى تعذر اجراء مثل تلك التجارب المتعلقة بالميكانيكا هو الافتقار الى جهاز دقيق لقياس الزمن فى اقل وحداته ومســـافاته · لذلك سبق تجربة جاليليو الفاصلة عمل آخـــر هو ايجـاد وسيلة تكنولوجية لقياس الفواصل الزمنية الضئيلة · فقد كانت الساعات فى ذلك الزمان ساعات

---

(٧) Ibid., P. 26.

(٨) Bronowski, Western Intellectual Tradition, P. 145.

ديرة لا تفيد الا فى تقسيم يوم المصلين الى فترات متســاوية • ولكن جاليليو اســتطاع أن يفيد من استخدام البندول اداة أســاسية لقياس الزمن فى تجاربه الميكانيكية الدقيقة • وبهذا وحده استطاع أن يجــرى تجربته الحاسمة(٩) • فهذه الامكانيات التكنولوجية التى قامت بدورها على نتائج علميــة سابقــة ، تزود العالم بالباعث على العمــل والبحث ، ولها قيمتها الحافزة على بذل الجهد للاستعانة بهــا واستخدامها فى اغراض جديدة •

وقد اعترف جاليلو الذى زودنا بعــرض ناضــج لطبيعة المنهج العلمى ، بانه قد استمد ذلك من تحليله للوقائع التى الم بها من صــانعى السفن والبنائين ورجال المدفعية وغيرهم من اصحاب الفنون العملية • وذكر فى الفقــرة الأولى من كتابه المعــروف : « محادثات عن علمين جديدين » الذى نشر عام ١٦٣٨ ، انه قد استمد نظرياته من النشــاط الاجتماعى ، وخاصــة من مشاهدته للعمــل فى مصنع الآلات الحربية والبحرية فى مدينة البندقية(١٠) •

وليس من اليسير أن نغفــل اثر التلسكوب فى تطــور الفلك ، والميكروسكوب فى تقدم البيولوجيا ، والمطياف (أو جهاز تحليل الطيف) Spectroscope فى تقدم الفيزياء والكيمياء •

وقد لاحظ « هندسون » أن الآلة البخارية قبل عام ١٨٥٠ قد أسدت صنيعا للعلم بأكثر مما أســداه العلم لها(١١) • فقد أدت دراســتها ، من بين ما أدت اليه ، الى دراسة الديناميكا الحرارية ، كما أدت دراسة « لافوازييه » للمصابيح الى كشفه لأهميــة ظاهرة الاحتراق ، وادراكه

---

(٩) Kourganoff, Op. Cit., P. 41.

(١٠) J. Conant, Science and Common Sense, P. 39.

(١١) Ibid., PP. 146 - 8.

لعناصرها الصحيحة(١٢) ٠

ومهما يكن من أمر الصلة الوثيقة بين البحث والتطبيق ، والاعتماد المتبادل بينهمـــا ، فانه لا يحملنا على الخلط بين العلم والتكنولوجيا ، أو بين الاكتشاف والاختراع ، خلطا يشـــوب صفاء رؤيتنا لكل منهما ، ويعجزنا عن فهم قسمات العلم المتميزة التى تشـــكل موضوع فلســـفة العلم ٠

٢ ـ العلم : المنهج ، والمحتوى المعرفى

ويختلف الباحثون فيمـــا يفرق العلم عن غيره ٠ فهو عند البعض مجموعة منظمة من المعـــارف تدور حول موضوعات بعينها ، وتتصل فيما بينها مجالات معينة من الدراسة ٠ بينمـــا هو عند البعض الآخر منهج وأسلوب لا يختلف اصطناعه فى مجال دون آخر ٠ لذلك يتحدد أو يعرف العلم عند الفريق الأول بمادة البحث ، على حين يتحدد لدى الفريق الآخر بمنهج البحث ٠

وبعبارة « جيمس كونانت » ، هنـــاك تعريفان للعلم ، أحدهمـــا استاتيكى ، والآخر دينامى ٠

فأما التعريف الاستاتيكى فهو الذى يضع موضع الصدارة للطائفة الراهنة المتشابكة من المبـــادىء والقوانين والنظريات ، وكذلك المجموعة الهائلة من المعلومات المنسقة ٠ وكأن العلم بذلك عرض شارح للكون الذى نحيا فيه ، أو لبعض جوانبه ٠

والقائل بصحة هذه النظرة يرسل صيحات الاعجاب لعظمة معرفتنا الراهنة ٠

---

(١٢) كراوذر ، **صلة العلم بالمجتمع** ، ترجمة محمود خطـــاب ، جزء أول ، ص ٣١٦ ٠

بيد أننا لو شاركنا صاحبنا هذا فى اعجابه ، وعددنا العلم نسيجا من المعرفة فحسب ، فان عالمنا لابد أن يحتفظ بكل الفوائد والثمار العقلية والعملية للعلم الحديث حتى لو أغلقت المعامل والمختبرات أبوابهـــا من الغد ·

الا ان هذا النسيج او الشبكة المتسعة من المعلومات ليســا كاملين بالطبع ، ولكنه بالنسبة للمولعين بدلالة العلم من حيث هو « شروح » قد بلغ الغاية من الرضا والنجاح ·

ولكن الى متى يظل الأمر كذلك ، فهذا هو السؤال ·

كذلك فان النظرة الدينامية ، على النقيض من ذلك ، تعـــد العلم نشاطا وجهدا موصولا · ومن ثم فان الحالة الراهنــة للمعرفة تقـــوم اهميتها الجوهرية فى انها أســـاس لمزيد من عمليات واجراءات تاليـة متواصلة ·

وعلى أساس هذه النظرة ، فان العلم سيختفى تماما اذا ما أغلقت المعامل أبوابها · لان النظريات والمبادىء والقوانين المحنطة فى الاصول والمراجـــع ستنقلب الى عقائد جامدة · فباغلاق المعـــامل ستتوقف كل عمليات البحث ولن تكون ثمة مراجعــــة أو اعادة اختبار لأية قضية من القضايا · وعلى هذا الوجه فان التعريف الدينامى للعلم هو أنه سلسلة متشابكة الحلقات من المفهومات والاطارات النظرية التى تطورت ونمت نتيجة للملاحظة والتجريب · وهى سلسلة مفضية الى المزيد من الملاحظة والتجريب(١٢) · وجوهر العلم اذن هو المجموع الكلى المفترض للنتائج والكشوف « الكامنة والممكنة » ، التى « تنتظر » البحث والكشف على يد العاملين فى المعامل ومجالات البحث · وهى كمـــا يقـــول « كونانت »

---

(١٢) J. Conant, Science and Common Sense, PP. 24 - 5.

حططهم ، وآمالهم وتطلعاتهم اثناء عملية التحقيق والانجاز ، اسبوعا اثر اسبوع ، وعاما بعد عام(١٤) ٠

والواقع أن كافة موضوعات المعرفة خليقة ، من الوجهة النظرية على الاقل ، بأن تندرج تحت العلم ٠ غير انها لا تصلح ان تكون موضوعا للعلم في اية مرحلة من مراحل صياغتها الا متى نضجت ولاءمت منهجه ، اى صارت معدة لانطباق المنهج العلمى عليها ، وتوافرت لها شروطه ٠ على الا نفهم من « المنهج العلمى » مجموعة من الوصفات المجربة ، الجاهزة والمستقرة ، او لائحة بالقواعد التى يتوجب الالتزام بها فى كل عصر وعند كل موضوع ، « فالمنهج العلمى » متطور نام ، وما يدفعنا الى استخدام تسمية واحدة تضم مختلف تطوراته وتحوراته ، انما هو مجموعة من السمات والشروط العامة التى ينبغى أن تصدق على اجراءاته التى تتضمن القدرة على الملاءمة والتوسع ٠ وسنفصل الحديث عن هذه السمات والشروط فيما يلى من فصول ٠

٣ ـ العلم : و اللاعلم ، وغير العلم

يختلف العلم عما هو لا علمى Unscientific او مضاد للعلمى مثل السحر ، والأسطورة ، والفراسة ، والطب القديم ، والتنجيم ، وعلم الصنعة او الكيمياء القديمة التى اختلطت بما يسميه العرب بالسيمياء ٠

وتتفق تلك المجالات مع العلم فى اهدافه لأنها كانت تنشد فهم الطبيعة ومعرفتها ، توطئة للتحكم فيها ٠ غير ان طريقتها فى اثبات مزاعمها كانت تعارضها البينات والشواهد ٠ ومن ثم ، فرغم اتفاقها مع العلم فى الهدف والغاية ، الا انها تختلف معه من حيث المنهج ٠ فقد كانت

---

(١٤) Ibid., P. 15.

ادلتها لا يمكن الثقة فيها . أو الفصل فى صحتها أو كذبهـــا لدى غير المشتغلين بهـــا ، والمؤمنين بصحتها • أى أنهـــا افتقدت شرطى الثقة والثبات ، وهما شرطان اساسيان من شروط المنهج العلمى •

وكان من نتيجة ذلك أنه كلما تقدم العلم ، انسحب ما هو «لا علمى» ، لأن العلم يتقدم مواصلا نزع ملكية تلك المجالات • فمتى تقدم العلم تقهقر السحر ، وحـــل الفلك محـــل التنجيم . والكيمياء محـــل علم الصنعة والسيمياء •

أما ما هو غير العلم non-sceintific ، فلا يتفق مع العلم فى هدفه أو منهجه ، كالفن ، والدين ، والفلسفة ، والايديولوجية •

وقد تزودنا تلك المجالات والفاعليات الانسانية ، بنوع ما من المعرفة ، كما أنها تنقل المعرفة ، وتستخدمها بطبيعة الحـــال ، ولكن على النحو الذى تختلف فيه مع هدف العلم ومنهجه على الســـواء • وقد قدمنا فى الفصل السابق مثالا من الفلسفة لايضاح هذه التفرقة •

ومهما يتقدم العلم ، فلن تجـــور حدوده على مناطق نفـــوذ تلك الأنشطة والمجالات • ومن هنـــا تختلف صلة العلم بها عن صلته بما هو لا علمى أو مضاد للعلم •

وثمة نوع آخـــر من النشـــاط العقلى هو الذى نطلق عليه الحس المشترك أو الادراك الشائع Common sense • وهو طريقة التفكير التى يألفهـــا الناس بعيدا عن تخصصاتهم الدقيقـــة ، وتجرى سهلة هينة فى تناولهم لأمور معاشهم • وقد تسمى احيانا بأسلوب تفكير رجـــل الشارع • والواقع أن « الادراك الشـــائع » أو « الحس المشترك » ليس

---

(١٥) C.F. Feigl, "Philosophy of Science", in **Philosophy**, edited by Schlatter, PP. 477 - 484.

كيانا متجانسا محـددا ، بل تتفاوت مقدماته ومفاهيمـه وأساليبيـه فى الاستدلال لدى الافراد · وليس هناك « رجل شارع » مثالى بقدر ما هو تجريد مفيد يستمد اوصـافه من هنا وهناك · وبالتالى يمكن القول بأن « الادراك الشـــائع » خليط من العلم واللاعلم وغير العلم · ولا يستمر الادراك الشائع على حاله فى كل عصر وفى كل مجتمع · فوفقا لما يسود المجتمـــع أو العصر من دين وفلســـفة ودوق فنى معين ، والتزامات ايديولوجية ، الى جانب ما رســـخ من مفهومات علمية أثنـــاء المراحل الاولية من التعليم التى يلم بها معظم الناس ، فوفقا لما استقر وســـاد لفترة طويلة من تلك الجوانب جميعا ، يتشكل الاطار العام للحس المشترك· ومعنى هـذا أنه يتغير ويتطور ، ولـكن على امتداد طويل من الزمان · بل ان أعضاء المجتمع فى عصر معين لا يشتركون بأسرهم فى ذلك الاطار العام · وتختلف مسافة أو بعد الأفراد عن هـذا الاطار المشترك بمقدار أقترابهم من تخصص بعينه ، او مجال معين هو الذى يفرض على تفكيرهم طابعا خاصا ·

ورغم هـــذا فبوسعنا ان نؤكد على بعض المعالم البارزة والاكثر شيوعا لدى ما يسمى بالحس المشترك وهو ما يعنى فى نهاية الأمر المنحى approach الذى يتخذه من هو غير رجل العلم فى مواجهته لمشكلات الحيـاة اليومية · على أن يكون تعريفنا لرجـل العلم هو الشخص الذى يستخدم المنهج العلمى ، ومن ثم فان نفس هذا الشخص يمكن الا يكون رجل علم فى حياته اليومية اذا ما فرغ من بحثه العلمى ، فحينئذ ينضم الى زمرة غير العلماء الذين يركنون فى دعة واستسلام الى الحس المشترك أو الادراك الشائع ·

وفى الادراك الشائع يواجـه الانسان تنوعا واسعـا من المشكلات ولكن دون ان يبذل جهدا ايجابيا فى تحديدها وصياغتها · فهو لا يعبر عنها كسؤال يمكن الاجابة عليه ، أو باصطناع فرض يمكن التحقق منه

عمليا . وقد يعدد ذلك العجز عن صياغة المشكلة الى نوع من الجهل أو ايثار الراحة والعـــافية . ومن ثم يؤدى به ذلك الى العجز عن صياغة اجابة او حل للمشكلة . وعادة ما يبحث عن وقائع لا تتعلق بالمشكلة . ولا يواصل بحثه مدة كافيه ويقنع سريعا باطـــلاق تعميمات لم تنضـــج بعد قبل أن يجمع لها الوقائع التى تكفى لتسويغ تلك التعميمات . ويتدخل التحيز الذى يؤثر فى انتقائه للوقائع وهو يؤدى بدوره الى اساس غير سليم لمـا يقوم به من تعميم . والانسان لا يعرف تحيزه فى انتقاء الوقائع ، وإلا لما اقدم عليه . وحينما يبلغ تعميماته ، لا يحاول اختبارها بوقائع جديدة ، بل يتشبث بهـا ، اما لأنه يشعر بأنها يقينيـة ، أو لأنه يخشى مواجهـة ما يترتب على التخلى عنها ، فهـــذا ادنى الى التمتع بثمرات الكسل العقلى . وقد شكل المستخدم للجمهور الشعبى ، على مر الزمن ، طرقا معتـادة من الاستجابة لمواقف الحياة بحيث يميل الى قبول ما هو مألوف تقليدى مسساير للعرف ، ويجمد ســلوكه محاولا مقاومة اعباء التغير . ويسلم بقسدر من الاحباط والاخفاق فى مواجهـة فهمه وتناوله للأمور كشىء لا مفر منه مما من شـأنه أن يقف عائقا قويا فى وجــه تحوير السلوك وتعديله ، وفى طريق اكتشاف حلول ملائمة لمشاكله(١٦) . ويختلف الادراك الشـائع عن الادراك العلمى للعلية فى أن الأول يقف عند الربط بين الظواهر المباشرة للأشياء ، أى بين بداياتها ونهاياتها بحيث تصبح العلة كأنها قوة سحرية خالقة . على حين يقوم الادراك العلمى على تتبع الحوادث فى الزمان والمكان ، وتنظيم ملاحظة العلاقات التى ترتبط بالظواهر بعد الكشف ، ومتابعة العمليات والتغيرات التفصيلية التى تنطوى عليها الظواهر ، ولا يفرق الادراك الشائع بين ما هو

---

(١٦) CF., Brown and Ghisalli, **Scientific Method in Psychology**, P. 12.

عارض وعابر وبين ما هو جوهرى وثابت • وتلعب التوقعات والميـــول الذاتية والاستهواء دورا مهمـــا فى تحريف الادراك للواقنع بحيث ينتقى الادراك ـ دون وعى ـ ما يبرر الأفكار المسبقة • ومن هنـــا يكون لمعنى الحقيقة دلالة مختلفة عما لها فى العلم • فالحقيقة تصبح مطلقة وليست نسبية • فالظاهرة تفسر نفسها بنفسها ، والعلة قوة ولا مبرر للاهتمام للوسط المحيط بها ، ولا مجال اذن للاختبار والتجريب توطئـــة لتعديل ما نتصور انه حقيقة فى ضـــوء الظروف المتعددة التى تتصـــل بمجال الملاحظة • وهذا يباين تماما طريقة العلم التى تعد الحقيقة أمرا نسبيا ينتسب الى أوضاع الزمان والمكان ، ولا دلالة لها الا فى ضوء ما يكتنفها من ظروف أو شروط التى اذا ما تغيرت ، تغيرت معهادلاتها واهميتهـا ، لأنها لا تملك دلالة لها فى ذاتها •

ولابد أن يحمل ذلك على أن يسمح التفكير العلمى بقدر من الابهام او ازدواج الدلالة tolerence of ambiquity فى المواقف المشكلة ، وعدم القطع لفترة ما برأى غير مدعوم . وقبـــول الفروض على انها مجـــرد احتمالات موقوتة • على حين يكون الأمر فى الحس المشترك على نقيض ذلك لأنه لا يتحمل الارجاء أو النسبية بل يتطلع الى البت العاجل والحسم السريع فى الآراء لكى يصل الى الكلمة الأخيرة والجواب النهائى بغض النظر عن الادلة التى تؤيده . والعمليات العقلية التى أدت اليه(١٧) • أما الاتجاه العلمى فيقوم على اصـــطناع المنهج العلمى الذى تتوفر له فسحة الوقت التى تتيح لصاحبها أن يقوم بالبحث المتريث القـــائم على المقارنات بالوسائل العلميـــة . بين الاحتمالات المختلفـــة ، والاستعـــداد

---

(١٧) قارن : د• نجيب اسكندر ، د• رشدى فام ، **التفكير الخرافى ، بحث تجريبى** ، صص ١٨ ـ ٥٦ •

لتصحيح النتائج ومراجعتها دون الحاح من وطأة المشـــكلات اليومية ، التى تتطلب حلا سريعا ·

وموجز القول أن الحس المشترك ، أو الادراك الشائع اذا ما قارناه بالمنهج العلمى ، فاننا لا نعدو الصـــواب أو نقع فى المبالغـــة كثيرا اذا ما تذكرنا أوثان بيكون المشـــهورة التى حاول تحطيمهـــا بمنهجـــه الاستقرائى ، أو اذا ما راجعنا مجموعة العقبات التى تقف فى ســـبيل استخدام العقل استخداما ســـليما عند ديكارت فى منهجه الاستنباطى الرياضى · فكلا من بيكون أو ديكارت كان يســـعى الى تأسيس المنهج العلمى على أنقاض ما درج الناس على مزاولة ما نسميه اليوم بالحس المشترك أو الادراك الشائع ·

وعلى اية حال ، فان التمييز الحاسم بين العلم والحس المشترك أمر لا يحمل اهمية كبيرة ، والمهم هو ان نعرض لأهـــم الســـمات التى تميز اصطناع المنهج العلمى ، وهى سمات عقلية وقيمية معا ·

وسنعرض فيما يلى الى أبسط اجراءاته التى اختزلها «برونفسكى» الى خطوات ثلاثة :

فهناك اولا : معطيات الحواس المنفصلة ، فنحن نرى رأس الشىء ونرى ذيله ، ولكننا لا نحكم هنا على أساس من الصـــدق أو الكذب ، بل يكون الحكم على اســـاس اما أننا نرى الشىء على هـــذا النحو ، أو لا نراه كذلك · وفى الخطـــوة الثانية : نضم الرأس والذيل معـــا · وتزودنا معالجة ذلك بوصفه شيئا واحدا ذا معنى ، ويكون ذلك الشىء هو اتساق وتماسك اجزائه فى خبرتنا · ولا يقف عقل الانسانى عند ذلك ، فالمرء يمكن ان يتعلم التعرف على الشىء أينما وحيثما يراه ، وسيعرف ماذا يمكن ان يصنع به · ولكن ذلك لا يعنى أن المرء قد تعلم أن يفكر فى

الشيء عندما لا يكون في محيط ابصاره ، أو يتخيل كيف يستعمله حين يراه • وللعقل الانساني طريقته في الاحتفاظ بالشيء داخله • وتلك هي الخطوة الثالثة ، أن يكون للشيء رمز أو يصاغ له اسم ، ويحتفظ العقل بهذا الرمز أو ذلك الاسم ، ويعمل بمقتضاه حتى اذا ما غاب الشيء عنه • وهنا في تلك المرحلة يكون لاعتبار الألفاظ من جهة صدقها أو كذبها دلالة ومعنى • وذلك عندما توضع معطيات الحواس معا جنبا الى جنب صانعة شيئا يكون في متناول العقل • وحينئذ فقط يصبح لسؤالنا معنى اذا ما تساءلنا عما اذا كان ما نفكر فيه عن الشيء صادقا أو كاذبا ، ويمكننا آنئذ أن نستنبط كيف يجب أن يسلك الشيء وأن نرى اذا ما كان يصنع كذلك • فاذا كان الشيء قطعة نقود ، فلابد أن يكون [illegible] وقابلا للمس • واذا ماكنا نسلك شعابا في جبل ، ورأينا علامة طريق تشير الى الشرق ، فيمكن لنا اختبار صدق اشارتها الى الشرق • فالشيء اذن يختبر بسلوكه • وكل ما يصنعه العقل الانساني بمعطيات الحواس ، وما يفكر فيه ، انما هو شيء مبدع مخلوق • واى فرض يكون صادقا أو كاذبا باختبار سلوكه ، فنحن نستنبط كيف يجب أن يسلك الشيء ، واذا لم يسلك كذلك فلابد أن يكون فرضنا كاذبا • والكاذب هنا ليس معطيات الحواس ، بل هو تفسيرنا لها(١٨) •

فهذه النظرة العلمية تتوجه الى الأشياء متجاوزة اياها الى القوانين والمفهومات التي تصنع العلم • وتلك الخطوات الثلاثة التي يطلق بواسطتها اسم على شيء أو يكتشف بها شيء هي بعينها التي تصنع النظرة العلمية

Bronowski, op. cit., PP. 40-2

التى يمكن اعادة تتبعها واقتفاء اثرها · فالخطـــوة الأولى هى جمـــع المعطيات ، وهى فى هذا الصدد المشاهدات الفلكية · وفى الخطوة الثانية تأتى اللمسة الابداعية التى عن طريقها وجد كبلر نظاما order له المعطيات عند كشفه للتماثل فيها · وهذا النظام ، وهـــذه الوحدة هى القوانين الثلاثة التى وصف بها كبلر مدار الكواكب · غير أن قوانين كبلر لم يكن لها رغم ذلك تصور محورى رئيسى · ومن ثم جاءت الخطوة الثالثة التى تمثلت فى ضرورة ابداع هذا التصور · وقد اتخذها نيوتن عنـدما وضع فى مركز عـلم الفلك فاعلية متفردة للـكون ، هى مفهوم الجاذبية · ولا يوجد بالطبع مثل هذا الشىء الذى يسمى بالجاذبيـة ، محسوسا ملموسا ، فهو لا يرى ولا يسمع ، ومع ذلك فهو مفهوم أو تصور واقعى · وتجلى الابداع فى ذلك المفهوم الذى وضع النهاية لفلك وميكانيكا القدماء ، وهو مفهـــوم الكتلة mass فى الأرض أو فى القمر ، فى الأجسام الأرضية أو السماوية · فـكان الابداع فى العثور على الوحدة فيما كان يبـــدو متخالفا ، وهو رمز ولا يوجد شىء مثل الكتلة · ولكننا نختبرها فحسب من حيث هى سلوك للأجسام ·

وفى فيزياء نيوتن كان للكتلة نوعان ، كتلة القصور ذاتى ، وكتلة الجاذبية · وقد كان يعرف ان الكتلتين متعادلتان ، ولكنه لم يكن يعرف لـــماذا ، حتى وجد « انيشتين » جوابا على ذلك السؤال فى نظريته للنسبية العامة حيث جعل من وجهى الكتلة شيئا واحدا ، واستطاعت نظريته ان تهيىء الوحـــدة لمفهـوم الكتلـــة(١٩) · ولـــكن بعـــد أن رفض آنيشتين مفهوم القوة الجاذبة لدى نيوتن ، فتحول الجســـم ذى الكتلة من كونه مصـــــدرا لقـــوى جاذبه الى كونه مركزا لـــشكل configuration هندسى يوجه الأجسام اليه كما لو كان نوعا من التجويف فى المتصـــل

---

(١٩) Ibid., PP. 42 - 4.

المكانى ـ الزمانى(٢٠) ٠

فهذا السياق المتلاحق هو سمة مميزة للعلم ٠ فهو يبدأ بطائفة من الظواهر ينظمها فى قوانين ، وفى مركز القوانين يجد العلم نقطة تتقاطع عندها قوانين متعددة ، كأن تكون تلك النقطة رمزا يتيح الوحدة للقوانين نفسها ٠ ويختبر العلم مفهوماته او تصوراته كما يختبر الأشياء من حيث متضمناتها implications وأثارها ٠ ومعنى هذا أننا عندما نبنى تصوراتنا عن بعض الخبرات ، نستدل أو نستنتج السلوك فى الخبرات الاخرى التى لابد ، من الوجهة المنطقية ، أن ينشأ عنها ٠ فاذا ما وجدنا ذلك السلوك المتوقع ، نمضى فى التمسك بالمفهوم ، وان لم نجده كذلك كان علينا أن نرتد لتصحيحه ٠ وعلى هذا تتشابك التجربة والمنطق معا فى المنهج العلمى غدوا ورواحا بحيث يتبع الواحد منهما الآخر(٢١) ٠ وذلك لأننا نستنبط منطقيا ما يمكن أن نتوقعه من المفهوم أو التصور العلمى ٠

فالعلم يسلك اذن كما يقول أنيشتين طريق فهم واستيعاب الرابطة بين الخبرات الحسية فى شمولها وكليتها ٠ ويتم ذلك باستخدام الحد الأدنى من المفهومات والعلاقات الأولية ٠ فالعلم يتعلق ، فى المرتبة الأولى من نسقه ، بشمول totality المفهومات الأولية المتصلة مباشرة بالخبرات الحسية والنظريات المتصلة بها ٠ ثم يبتكر نسقا آخر يتلوه فى المرتبة ، يحتفظ فيه بالمفهومات والعلاقات الأولية للمرتبة الأولى من حيث هى مفهومات وعلاقات مستمدة من الخبرة ، ولكن على أن تكون له وحدته المنطقية بما له من مفهومات من المرتبة الثانية التى لا تتصل مباشرة بتعقيدات الخبرة الحسية ٠ وللسعى الى الوحدة المنطقية يبرز

---

(٢٠) Ibid., P. 90.

(٢١) Ibid., P. 44.

نسق ثالث ما يزال يصقل حتى نصل به الى المرتبة أو النسق الخال من اية صلة بالخبرة الحسية(٢٢) · وتشبه تلك الخطوات أو المراتب ما يسميه « باشلار » Bachelard بالحالات الثلاثة للروح العلمية · فأولها هو: الحالة « العينية المحسوسة » l'etat concret ، وفيها يعنى العقل بالصور الأولية للظواهر · وثانيها هي الحالة « العينية ــ المجــردة » ، حيث يضيف العقل الى التجربة أو الخبرة الفيزيائية التصميم الهندسي des schemas geomtriques وهى حــالة تستنــد الى فلسفــة البساطة ويكون العقــل واقعــا فى التبــاس مصــدره انه فى الوقت الذى يكون فيه على يقين من تجريده ، يكون ايضـــا على يقين من أن ذلك التجريد ممثل بجلاء بمقتضى حدس حسي · أما الحــالة الثالثة فهى الحــالة « المجردة » ، وفيهــا تفسر مادة المعرفة بمعزل عن التجــربة أو الخبرة المباشرة وعلى أســاس التعارض مع الواقــع الأولى الذى يفتقد دائما النقاء ، وخلوص الشكل أو الصورة(٢٣) ·

ويمكن أن يلخص ذلك كله في أن أسلوب العلم يعتمد على جمع الملاحظات، ليتأدى منها ، أو يسبقها ، بفرض يربط بين تلك الملاحظات ، ثم ما يلبث أن يخضع لاختبار صدقه وكذبه بمقتضى ما استخلص منه بالاستنباط من نتائج يمكن أن تترجم الى اجراءات تذعن للملاحظة والقياس والتجريب ، على أن يستخدم الفرض في فحص مزيد من المشاهدات أو في مراجعــة فحص المشاهدات التى تم رصدها من قبل(٢٤) ·

ويتبين من هذا أن من أول سمات العلم التراكم la cumulation كما يقــول « كورجانوف » ، فلا يتيسر كشف علمى الا بكشوف أخرى من

---

(٢٢) Einstein, A., The Method of science, in: **The Structure of Scientific Thought,** edited by Madden, P. 83.

(٢٢) Bachelard, **la Formation de l'esprit scientifique,** P. 8.

(٢٤) Singer, op. cit., art. science.

اجيال سابقة وفى مجالات اخرى . فاكتشاف مدام كورى لم يكن ممكنا الا بعد اكتشاف بكرل Becquerel للنشـاط الاشعـاعى لليورانيوم · فلكل كشف بمفرده شجرة انساب· ولامكان فى العلم للتولد التلقائى(٢٥) · بل أن العلم كما يقول سارتون Sarton هو النمو الوحيد فى الخبرة الانسانية(٢٦) ·

بيد أن العلم ليس تراكما فحسب ، لأنه لو اقتصر على ذلك لتحول تراكمه الى قصـــور ذاتى لا يؤدى الى مزيد من التقدم · وقد كان ذلك القصور الذاتى التراكمى هو علة عجز علوم العصر الوسطى ووقوفها عند اجترار معارف القدماء · فالسمة الثانية اذن هى ثورية العلم · وقد عدها البعض مثل « دارلنتون » Darlington جوهر العلم ، فالكشف العلمى لديه ليس خلق شىء جديد من المعرفة يضاف الى ما تراكم لدينا من معارف قديمة ، فهذا يصـــدق فقط على الكشـــوف التافهة ، ولكنه لا يصدق على الكشوف الأساسية مثل كشوف قوانين الميكانيكا والتركيب الكيماوى والتطور التى اعتمد عليها التقدم العلمى فى نهاية الأمـــر · فهى كشوف تستتبع دوما تقويض المعـرفة القديمة أو انحلالهـا قبـل أن نتمكن من خلق المعرفة الجديدة · وحكم العادة فى نظره هو الذى يعوق طريق الكشف، ويعرقل عمل الباحث النشيط ·فالعلم ليس اقتناء لما هو ثابت لا يتغير ، والنظريات من حيث هى وجهات نظر جديدة اكبر قيمة من تلك الكشوف التى تزيد مقدار ما لدينا من المخزون العلمى وأعظم المجددين فى نظره « هم الذين أول من يخالجهم الريب فى كشوفهم نفسها . ويعتريهم الخوف منها(٢٧) » · فهناك اذن تصحيح متصل لمبادىء الأساس وتقويم لها ·

---

(٢٥) Kourganoff, op. cit., P. 62.

(٢٦) Sarton, **A Guide to History of science**, P. 11.

(٢٧) quoted in : Dewey, **Reconstruction in Philosophy**, PP. 114 - 15.

ويتجمع من جانبى العلم التراكمى والثورى سمة اساسية للعلم هى طابعه التقدمى ،.فهو يسير بخطى متلاحقة الى الامام ، فتتراكم معارفة حتى تصل الى الدرجة التى تشرع وقائع جديدة فى اعادة النظر فى المعارف القديمة · وهكذا يرتفع معمار العلم طابقا فوق طابق ، ويظل الأمل معقودا فى مواصلة تقدمه طالما لاتتجمد وقائعه عند مرحلة ثابتة لاتعدوها · وهو ايضا جهد جمعى يقوم على التعاون · ولا يمكن لرجل علم بمفرده أن يتولى جميع الخطوات والاجراءات · ولابد أن تتكافل جهود العلماء فى نطاق فريق · وهذا هو ما عبر عنه « نيوتن » فى قوله بأنه لم يستطع أن « يرى ابعد من الآخـــرين الا لأنه استطاع ان يصـــعد على اكتاف سابقيه(٢٨) » · كما لم تعد نتائج فروع العلم المختلفة منعزلة بعضها عن بعض ، بل أصبح كل علم معتمدا على الآخر ، يلتقط منه مشكلاته ، أو يعثر على حلها ·

وينطوى التعاون العلمى الذى يميز جهوده الجمعية على المنافسة والغيرة المهنية · فهناك دائما الرغبة فى السبق الى الكشف واستخلاص النتائج العلمية ·

ويضيف « كورجانوف » ســـمة أخـــرى للفاعلية العلمية وهى « المخاطرة بالأخفاق » risque d'insucces فهى تكاد تكون رهانا بالربح أو الخسارة aléatoire فليس هنـــاك من فى مقدوره أن يتنبأ باهميـــة مستقبل نتيجة علمية تم بلوغهـــا اليوم · وليس ثمة يقين على الاطلاق فيما يكشف عنه العـــالم ، فقد يسفر عن أمر تافه أو عن شىء تافه(٢٩) ·

اما « باشلار » فيتحدث عن السمات الوجدانية التى تقترن بخطوات

---

(٢٨) Kourganoff, op cit., P. 66.

(٢٩) Ibid., PP. 76 - 7.

الفاعلية العلمية واسلوبها • فالحالة العينية الأولى يقترن بها ما يسميه « بالنفس الصبيانية » l'âmepuérile أو الدنيوية mondaine التى يحركها الفضول الساذج • فتقف النفس مذهولة أمام أدنى الظواهر ، وهى نفس سلبية •

وتقترن بالحالة الثانيـة « العينية ـ المجـــردة » النفس التعليمية l'âme professionale المزهـوة بدوجماطيتها عنـد أول مـا تقـــوم به من تجريد ، معتمدة فحسب على براهينهـــا الاستنباطية التي حصـــلت مقدماتها في صدر شبابها • وتقترن بالحالة الثالثة « المجـردة » النفس الواقعة فى هم التجريد والتساؤل l'âme en mal d'abstraire et de quincessencier وهى المشغولة دوما بالضمير العلمى المعذب ، والمندفع الى الاهتمام بالاستقراءات الناقصة التى تؤدى دورها الخطر دون عون تجريبى مستقر ، والتى تواجه كل لحظة اعتراضات العقل الذى يضع مقدرته وحقه فى التجريد موضع الشك • ولكن متى تيقن من أن التجريد واجب ، وواجب علمى ، فانه يملك عندئذ فكر رجـل العلم محررا خالصا له من دون الغير(٣٠) •

فاذا عمدنا الى التعبير عن خطوات الفاعلية العلمية وسماتها بلغة الروح العلميـــة ، وهى مجموع ما ينبغى أن يتوفر للفاعلية العلمية من قدرات وسمات قبل أن تشرع فى البحث ، لألفينا طائفة واضحة من القيم •

وأولها ما يتصل بغاية العلم المباشرة ، وهى الســـعى الى الحقيقة واكتساب معرفتها •فالحقيقة قيمة قصوى أسهب الباحثون فى الأكسيولوجيا فى الحديث عن مكانتها من القيم ، وهى التى يستهدفها العلم ورجـــل العلم ملتزما بمعاييرها • غير أن هناك قيما أخرى تكتنفها ، وتسلم اليها ، وترجع اختيارها وايثارها • وهى قيم تسبق البحث عنها والسعى اليها ،

---

(٣٠) Bachelard, op. cit., P.9.

ولكنها لاتفضلها فى مدرج القيم · فالحقيقة لاتسلم قيادها الا اذا سبقتها دهشة وفضول · وبواعث الفضول متفاوتة القيمة الى حد كبير ، فمنها ما هو شرير دنىء ، ومنها ما هو سوى نبيل · وهدفهـا فى النهاية هو القوة والسيطرة ، عملية أو عقلية على السواء · فقد يعرف المرء لكى يؤثر فى الأشياء ، أو يعرف لمجرد العلم · وازدياد المعرفة يعنى بالنسبة للمرء مزيدا من الوجود ، وامتدادا له وتوسعا فيه ، دون أن يكون على حساب الغير ، اذ أن المعرفة يمكن تداولها دون أن يطرأ عليها نقصـان ، بل قد تتوافر لها كل فرص النمو عن طريق النقد والتعاون المتبادل(٣١) · وتطلب معرفة الحقيقة ليسرى ضياؤها حيث تكتشف ، فتبدد ما يفرخه الظلام من جور وشر ، ورهبة من المجهول · وتعنى المعرفة كشف المجهول، والمجهول بلغة القيم هو ما ينبغى أن يلم به فى هـذا الوقت أو ذلك · وليس المرء بحاجة الى اعتناق المذهب البراجماتى حتى يقدر قول كانط : « اذا تركنا قيادنا لكل فضول عابر ، وأرخينا العنان لرغبتنا فى الدرس حتى لا تقف قـدرتنا عنه حدود ، فذاك دليل على نهم فى العقل لايتنافى مع البحث العلمى · ولكنها الحكمة هى التى تتميز بها القدرة على أن نختار من بين ما يعرض لنـا من مشكلات ، المشكلـة التى يهم الانسانية حلها(٣٢) » ·

وقد قرن « هيجل » Hegel والمـاركسيون بين المعـرفة والحـرية الانسانية ، فالحرية لديهم هى ادراك الضرورة ، أى العلم ، لأنه متى تمت معرفة قانون الطبيعة استطاع الانسان أن يقهر حتميتها · غير أن تلك القضية ناقصة ، لأن الحرية ليست هى مجرد معرفة القانون ، فقد

---

(٣١) بول موى ، **المنطق وفلسفة العلوم** ، ترجمة د· فؤاد زكريا ، ص‌ص ٦٤ ـ ٦٥ ·

(٣٢) مقتبسة فى : كارل بوبر : **عقم المذهب التاريخى** : ترجمـة د· عبد الحميد صبره ص ٧٦ ·

أعرفه ولا استخدمه ، ولابد أن يسبق معرفتي به « القيمة » التي تحثني على استغلاله ، وترشدني الى افضل الطرق · فمثل هذه القيمة هي التي تدفع الى نشدان الحق ومعرفته · فقد تكون هي الحافز الى غزو الكون الصامت المنذر بالخطر . وفرض لغتنا عليه ـ ليتحدث عن نفسه الينا ، ويسلم زمامه لنا . ويذعن لمطالبنا ، فننشيء في قلبه عالما انسانيا · وعندئذ تجد الرغبة في الفتح المطوية فينا ، والتي دفعت الكثير من الافراد والشعوب الى كثير من اعمال العنف والجور ، تجد في العلم الوسيلة لاشباعها واعلائها · فالفكر العلمي حين يقيم النظام في العالم ، يسيطر عليه ، ويتناول الواقع الذي كان يبدو باتساع مداه ، واختلاف الوانه شيئا يستعصى على التحليل ، فيطبعه بطابعه ، ويبسط عليه سلطانه ، فتاتي الوقائع راضخة ، منضوية تحت لواء الافتراض العلمي الذي كان يبدو هزيلا . فاصبح له الحكم والغلبة · فالباحث العلمي يقف بازاء الواقعة التي تتهرب ، والعلاقة التي تتحجب ، لينبثق الافتراض في ذهنه . يكون أول الأمر مزعزعا ثم يتضخم ، ويقتحم الواقع ، لتؤيده تجربة وتعارضه اخرى ، وتسنده مشاهدة وتصدمه غيرها ، فاذا الوقائع قد استضاءت ، فجرت على أوضح ترتيب · فما عسى أن يكون الزهو الذي يخالج القائد الذي تصفق له الجماهير بالقياس الى هذا الانتصار ، الذي يكون للفكر على الكون(٣٣) ؟ فهذا « نابوليون » نفسه يعترف « بأن الغزوات التي لاتخلف في نفوسنا اسفا انما هي الغزوات التي نشنها على الجهل » . فهي غزوات يمكن أن تستمر وتتابع وترتقي الى غير نهاية مادام الانسان راغبا في ان تستمر(٣٤) · ويصحب ذلك الانتصار بهجة البحث ، وكما يقول « كلودبرنار » « من لم يعرف عناء

---

(٣٣) باييه . المرجع المذكور . ص ص ١١٥ ـ ١١٧ ·

(٣٤) سارتون . **تاريخ العلم والانسية الجديدة** . ترجمة اسماعيل مظهر ص ١٩٨ ·

البحث عن المجهول ، مجهول بمعاناة الاكتشاف(٣٥) » . وهي ذلك الشعور بالاصطلاح القوى يقترن بسيطرة الفكر الإنساني على المادة ; ولاريب أن تلك البهجة التي يخبرها وينشدها من يكتشف أشياء جديدة في مختلف فروع العلم ، هي بهجة عظمى . فيكشف النقاب عن عمليات ، أو خواص ، أو ضروب من [illegible] في العالم الطبيعي ، غير متوقعة ، أو حتى متوقعة ، ولكنها كانت [illegible] المعرفة ، وتراوغ معالجتها ، انما هو [illegible] وقيمته وأهميته في العالم . وهو احساس من شأنه أن يعزز مكانته ويمكنه من احتمال الخصومة ، بل وحتى [illegible] (٣٦) .

ويتخذ البحث عن الحقيقة على طريق المعرفة العلمية صورة البحث عن الأمان ، فالعلم هو الذي يمكن أن يبث في النفس الطمانينة وراحة البال [illegible] من الطبيعة التي تصبح كوارثها [illegible] على البشر الواجفين .

[illegible] القيم التي [illegible] من قيم . [illegible] من جوانب مختلفة [illegible] في تحريرا [illegible] Fausses valeurs [illegible] الملاحظة الأولية ، [illegible]

Cité dans les Extraits en: Bernard, C., op. cit., P. 119.
Lankester, R., Science From An Easy chair, P. 1.

الملاحظة والتجريب . وبعد الوقوع تحت اغراء الملاحظـــة المنفردة ذات الألوان الزاهية ، نجد الخطر ماثلا فى العقبة الثانيـــة ، وهى محاولة التعميم على اساس من الجانب أو الوجه الذى يظهر أولا ، فينبغى اذن أن ينأى الفكر عن النزعة التجريبية المباشرة l'émpiricisme immédiat ثم هناك العقبة الثالثة التى تكمن فى خطر العقبة اللفظية verbal اى التفسير الزائف الذى يكتسب بمعونة كلمة شارحة او تعريف سابق . وأما العقبة الرابعة فتتبع الثالثة وهى عقبة الفلسفة السهلة الهينة التى تعتمد على تفسير الخصائص عن طريق الجوهر le substance فمذهب الجوهر substantialisme لا يحل الا مشكلات لفظية زائفة . واما العقبة الخامسة الأخيرة فهى عقبة اضفاء النزعة الحيوية المشبهة animiste على العلوم الفيزيائية(٣٧) .

وتؤدى العقبات السابقة الى القصور الذاتى للعقل العلمى ، فما يميز الروح العلمية الحقة هو الاحساس بالمشكلة ، فكل معرفة بالنسبة لها اجابة عن سؤال . واذا لم يكن ثمة سؤال فلن تكون المعرفة العلمية ممكنة . ويمكن للعادات الذهنية النافعة ـ فى المدى الطويل ـ أن تعرقل البحث . ويقول برجسون فى هـــذا الصـــــدد « أن لدى عقلنا ميلا لايقاوم لاعتبار الفكرة الأشـــد جـــلاء ، تلك التى تكون اكثر استخداما »(٣٨) . ففى الاستعمال تتقوم الافكار دون استحقاق . ويقول « باشلار » أن الغريزة الانشائية ، غـــريزة الروح العلمية ، تكف عن العمـــل عنـــدما تستسلم أمام الغريزة المحافظة conservatif فقـــد ألف العقل أن يدعم معرفته ويؤكدها اكثر مما يجب أن يعارضها ويناقضها ، فهو يؤثر الاجابات على توجيه الأسئلة ، وحين تسود الغريزة المحافظة يجهض النمو العقلى . وبعبارة موجزة ،

---

(٣٧) Bachelar, op. cit., PP. 19 - 21.

(٣٨) Ibid., P. 15.

يرغب الانسان الذى تحفزه الروح العلمية فى المعرفة ، ولكن ذلك ما يلبث ان يكون لمزيد من التساؤل ٠

وتبدو الفكرة العلمية ، فى رأى « باشلار » ، كصعوبة قد قهرت ، وعقبة قد ذللت ٠ ولا بد اذن من قيام « نظرة معيارية » اذا ما أراد المرء ان يحكم على كفاءة فكرة معينة(٣٩) ٠

وتشبه هذه النظرة المعيارية ما يسميه « بول موى » Mouy « روح النقد » ٠ فكلمة نقد مأخوذة من الكلمة اليونانية (chrinein) وتعنى « الحكم » ٠ فروح النقد هى روح الحكم الصائب ٠ فالعالم يتخذ موقف القاضى غير المتحيز الذى يطرح ميوله الشخصية ، منتظرا بصبر حتى تعرض عليه الحجج التى ينبغى أن يختار من بينها ، وعليه أن يضفى على كل هذه الحجج قيمتها الحقيقية ، وأهميتها الفعلية ٠ فالنزاهة تقتضى أن تظهر كل الحجج فى الحكم النهائى بقيمتها الفعلية ، ويكون تأثيرها معادلا لتلك القيمة ٠ فروح النقد معناها أن يأخذ العالم على عاتقه أن يفحص كل البراهين التى يمكنها أن توجه قراره فى اتجاه معين فحصا دقيقا ، ودون تدخل من أهوائه ، وأن يعى فى ذهنه تلك البراهين بما لها من قيمة ، وأن يؤلف بينها فى النتيجة النهائية دون اغفال واحد منها ٠ ويتطلب ذلك طاقة « أخلاقية » كبيرة ، وقدرة على كبح جماح الذات(٤٠) ٠ فالعلم يتطلب نزاهة وصبرا فى جمع الملاحظات واجراء التجارب ، وشجاعة فى مواجهة ما تنطوى عليه الملاحظة والتجربة من أخطار ، وتضحية وانكارا للذات ، وقد كان « باستير » Pasteur يدعو رجل العلم الى القيام بتجاربه « ضد فكرته الخاصة(٤١) » ٠

---

(٣٩) Ibid., P. 17.

(٤٠) بول موى ، المرجع المذكور ، ص ٧٢ ٠

(٤١) المرجع السابق ، ص ص ٦٦ ــ ٧١ ٠

ومعنى هذا ان قوام الروح العلمية صفات خارجة عن مجال العلم ، وهى بوجه خاص صفات أخلاقية ، وتلك هى النتيجة التى خلص اليها ايضـــا جوبلو Goblot (٤٢) ، عالم المنطق ٠

وقد عبر « برونفسكى » عن ذلك فى قوله بأن ما يمسك على العلماء وحدتهم واتفاق هدفهم فى اجـــراء أسلوبهم العلمى هو قـــوة الفضيلة وســـلطانها ، «فلابد ان يتخلق الباحثون العلميون بالفضيلة فى مقابل غيرهم من اصحاب المستويات الشائعة المبتذلة من الحياة العامة ، فهم لايرسلون الدعاوى والمزاعم دون استقصاء واستقراء ٠ وهم لايغشـــون ولا يدلسون ٠ ولا يعمدون الى الاغراء او الاغواء مهما يكلفهم ذلك من ثمن ٠ ولا يردوا اقوالهم الى رأى مبيت مبتسر ٠ ولا يهيبون قط بسلطة او نفوذ ٠ فهم لايخشون اعلان جهلهم ٠ ولا تجاوز خصوماتهم حد اللياقة ٠ ولا يخلطون ادلتهم بالانحياز الى جنس او نوع او سن او سياسة ٠ بل يصغون فى اناة وصبر الى اليافع ، كما يستمعون الى الطاعن فى السن طالما كان كلاهما يعرف شيئا ، تلك هى فضائل الزمالة فى البحث والعمل العلمى ـ وهى بوجه خاص فضائل العلم (٤٣) » ٠ وأول كل شىء بطبيعة الحال يأتى الاستقلال فى الملاحظة ـ ومن ثم فى الفكر ٠ والنتيجة الثانوية للاستقلال هى [illegible] القياس قيمة [illegible] جليه وجسور ٠ وقد كان الفكر الاوربى قبل عصر النهضة [illegible] بالايمان بانه لا جديد تحت الشمس ٠ وقد [illegible] ان يقوضوا [illegible] الزعم [illegible] الاستقلال [illegible] الأصالة والقدرة على المخالفة او الرفض [illegible] dissent [illegible] الالفاظ التى تعبر عن القيم [illegible] حقيقة [illegible] الثقافة [illegible] العلماء [illegible] بطابعها ٠

Ibid., P. 71.

(٤٢) المرجع السابق ، ص ٧٥ ٠

(٤٣) Bronowski, Science and Human Values, P. 67.

اما « المخالفــة » فهى الفاعلية العميقة الجذور لدى العالم ، وهى التى تدفعه الى التصدى للكثير من المتاعب والمشكلات ، والتى لو نزعت منه لما اصبح عالما • والمخالفة ليست غاية فى ذاتهــا ، بل هى العلامة السطحية لقيمة عميقة • فهى علامة الحرية ، كمــا ان الأصــالة علامة استقلال العقل(٤٤) • وكمـا أن الأصـــالة والاستقلال هما الاحتياجات الخاصة لوجود العلم . كذلك المخالفة والحرية هما احتياجاته العامة • فلن يكون فى مقدور أحد من الناس أن يكون عالما ان لم يكن مستقلا فى الملاحظة والتفكير • ويتجلى تأمين العلم للاستقلال وضمانته له ، فى حرية البحث وحــرية الرأى والتعبير ، والتسامح • وقــد ألفنــا تلك القيم من كثرة ترديدها على ألسنة أصحاب البلاغة من رجال السياســة ، بحيث أصبحت بينة بذاتهــا • ولكنها فى الواقع بينـــة بذاتها فى الاحتياجات والمطالب المنطقية عندما ينخرط فريق من البشر فى كشـــف الحقيقة على أساس من الأسلوب العلمى • فالاستقلال والأصالة ، والمخالفة والحرية والتسامح ، هى من المطالب الأولى للعلم ، وهى نفسها بعض القيم التى يتطلبها العلم قبل الاشــتغال به(٤٥) . وأثنــــاء ممارسته ، وعند عرض نتائجه •

وكل ما سبق انما يشير الى أبرز ســـمات المشروع العلمى بوصفه فاعلية نوعية خاصة تنفرد بأهدافها وطرائقها ، ولكن دون أن يكون جهدا منزوع الصلة عن ســـائر الجهود الانســـانية التى تتوخى تحقيق غاية انسانية ، وتسودها قيم معينة • وسنعمد فى الفصـــل الثالث الى توثيق صلته بالمجتمع وبيان مواقعه المتدرجة فى التاريخ ، لنرتد فى الفصـــل الرابع ، بعد اطمئناننا الى خصوصيته ، والى طبيعة صلة بغيره فى الآن نفسه ، نرتد الى النفاذ الى داخله حيث نفصل الحديث عن منهجه •

---

(٤٤) Ibid., P. 70.

(٤٥) Ibid., PP. 71 - 2.

الفصل الثالث

العلم فى المجتمع والتاريخ

تمهيد :

١ ـ السياق أو الوعاء الثقافى للعلم :

٢ ـ مراحل تاريخ العلم :

(أ) كيف تؤرخ للعلم ؟

(ب) أين يبدأ تاريخ العلم ؟

أولا : علم الشرق القديم ·

ثانيا : علم اليونان ·

ثالثا : علم العرب والعصر الوسيط ·

رابعا : العلم الحديث ·

خامسا : الثورة العلمية الثانية ·

[تمهيـــد]

هناك موقفان رئيسيان من الصلة بين العلم والانسـان ٠ يتصـــل الموقف الأول بالتعريف الاستاتيكي للعلم ، وهو الذى يقصره على محتواه المعرفى ، والانسان ـ العالم هنـا لا يعـدو دوره أن يكون مـرآة مستوية تعكس ما هنالك فى الطبيعة ، أو اجراء الملاحظات والتجارب ٠ فمجـــال العلم ، عند أصحاب هذا الموقف ، محدود بالوقائع والقوانين التى تجرى على سنن حتمية ، وتثبتها الملاحظة والتجربة الموضوعية ٠٠ وكان الحقيقة العلمية قابعة هنالك ، محايدة ومستقلة عن الانسان ، وعلى رجل العلم أن يكشف عنها النقاب ٠

ويتفرع هذا الموقف الذى يفصل بين العلم والانسـان الى اتجاهين متعارضين :

الاتجاه الأول يخشى سطوة العلم ، أو يوليه ازدراءه ، وقد يفزع الى ملجأ غيره فى الدين أو الفن أو الفلسفة ٠

والاتجاه الثانى يذعن لســلطان العلم ، عند المرحلة الأخيرة من تطوره ، فينطوى تحت بعض نظرياته او اتجاهاته المنهجية ، مسلما بهـــا مقدمة أو مصـــادرة أولى يستنبط منهـــا كل فكرة ، ويقيم عليها نسقه الفلسفى ، على نحو ما رأينـــا فى الفصـــل الأول عند من يطلقون على أنفسهم أنصار « الفلسفة العلمية » ٠

والعلم لدى كل من الاتجـــاهين اللذين يتفرعان عن الموقف الأول ، أمر خارج عن نطاق الانسان وله سلطته المستقلة ، وحقيقته المنعزلة عن الفاعلية الانسانية ، فاما قبوله ، أو رفضه ٠

اما الموقف الثانى ، فهو الذى يؤثر التعريف الدينامى للعلم(١) ، ويرى فى الموقف السابق رأيا مغتربا عن تاريخ الانسان · فالعلم ليس كائنا مستقلا يواجهنا ويلزمنا بان نتخذ موقفا بازاءه ، بل هو احد جوانب الفاعلية الانسانية النوعية · وهو جهد موصول يبذله الانسان للتعرف على الطبيعة ، ليستزيد من استقلاله عنها ، والسيطرة عليها فى نهاية الامر · والانسان لا يخرج من جلده ، ومن طابع وجوده واسلوب فاعليته اثناء البحث العلمى · والعلم ليس هو القوانين الطبيعية ، بل هو اكتشافها أو صوغها · وعملية الاكتشاف أو الصياغة ، المستمرة والمصححة ، هى عملية مشروطة بما يشرط كل فعل انسانى آخر · وقد يؤيدنا فى ذلك ما قاله العالم المعروف « هايزنبرج » ، أن العلم ليس هو الطبيعة نفسها ، بل تصورنا للطبيعة ، أو معرفتنا بالطبيعة ، وهو الطريقة التى نضع بها أسئلتنا بحيث نفرد ونعزل مجالا محددا من بين خضم الظواهر(٢) · والعلم فى نظره ، أو الفيزياء النووية على وجه الخصوص ، لا يصف الذرة موضوعيا ، بل يصف نتائج الملاحظات الذرية موضوعيا(٣) · ويقول أيضا : « ان موضوع البحث فى العلوم الطبيعية ،

(*) نستخدم كثيرا مصطلح « الفاعلية » مرادفا لكلمة « النشاط » وهما معا يترجمان بكلمة واحدة فى اللغات الاجنبية ، فهى بالانجليزية activity · ونفضل مصطلح « الفاعلية » ، لانها ترتبط بمعانى الفعل ، والايجابية ، والسلوك الانسانى الهادف ، اكثر مما يوحى به مصطلح « النشاط » الذى قد ينصرف معناه الى الممارسات الانسانية وغير الانسانية على السواء ·

(١) التعريفان الاستاتيكى والدينامى موضحان فى الفصل الثانى ·

(٢) ف · هايزنبرج ، المشاكل الفلسفية للعلوم النووية ترجمة د· احمد مستجير ، ص ص ٧٢ ـ ٧٦ ·

(٣) المرجع السابق ص ٨٩ ·

لم يعد « الطبيعة فى ذاتها » وانما الطبيعة وقد خضعت للتساؤل الانسانى . فبهذا المقياس لا يقابل الانسان الا نفسه »(٤)·ويقول أنيشتين ، سائرا على الدرب نفسه : « ليس العلم مجرد قوانين ، أو قائمة بحقائق غير مرتبطة ، بل هو ابتكارات الحقل الانسانى بما فيه من معتقدات وافكار نتيجة فكر حر طليق · وتحاول النظريات الفيزيائية تكوين صورة للواقع وايجاد رابطة بينها وبين عالم الوعى » (٥) ·

فلا بد اذن أن يكون أصل العلم احد فاعليات الانسان ، يتصل نسبه بأسلوب وجود الانسان واستجابته او تأثيره فيما يحيط به من أشياء· ولكن علينا أن نفرق بين أمرين يؤثر الواحد منهما فى الآخر وهما : الاول المحتوى المعرفى للعلم ، والثانى السياق أو الوعاء الثقافى الذى يتشكل فيه ذلك المحتوى المعرفى · فأما الأول فله استقلاله النسبى الذى نتبينه فى هدفه الخاص ووظائفه ومصادراته وابنية المنهجية ، وكذلك لغته الخاصة مما سنزيده تفصيلا وبيانا فى الفصل التالى · وأما السياق الثقافى فهو موضوع بحثنا فى هذا الفصل ·

١ ـ السياق أو الوعاء الثقافى للعلم :

لا تعنى الثقافة culture هنا الدلالة الدارجة لها التى تشير الى الاستنارة واتساع المعرفة · ولكنها تعنى دلالتها الاصطلاحية لدى علماء الاجتماع والأنثروبولوجيا · فهى الرصيد الكلى للعمل الانسانى ومنتجاته الاجتماعية فى مقابل ما ينقل عن طريق الوراثة البيولوجية · فهى رصيد الفاعليات الانسانية متجلية فى السلوك العملى والعقلى ، وهى

---

(٤) هيلين ـ كونى . **فيرنر هايزنبرج وميكانيك الكم** ، ترجمة وجيه السمان ص ١٥١ ·

(٥) اينشتين وانفلد ، **تطور علم الطبيعة** ، ترجمة عبد المقصود النادى وعبد السلام عاشور ، ص ص ٢١٧ ـ ٢١٨ ·

سلوك متعلم ومنقول اجتماعيا بوساطة الأنساق systems والمؤسسات (أو النظم institutions) الاجتماعية · وبعبارة أخرى هى ذلك الكل المعقد المتشابك من الأنظمة التى تتضمن كل أساليب الحياة الانسانية المادية والروحية التى اكتسبها الانسان ومازال يكتسبها بوصفه عضوا فى المجتمع فى مرحلة معينة من تاريخ تطور ذلك المجتمع ·

وسنعرض للعلم فى هذا القسم من الفصل على انه مؤسسة أو نظام ثقافى ، أى بوصفه فاعلية ذات أسـلوب مستقر للسلوك تتجدد قواعده والتزاماته ويصدق عليها مجتمع معين فى عصر بعينه ، وبالتالى يخضع لما تخضع له سائر الأنظمة من تطور أو تدهور ·

واذا كان العلم هو احدى صور النشاط الانسانى بوصفه جهدا يبذله الانسان متميزا عن غيره من كائنات العالم ، فانه ايضا نشاط يشتبك مع سائر أنواع النشاط فى نطاق الثقافة السائدة وفى حدود المجتمع ·

ويتيح لنا تمييز العلم عن النظم الثقافية الأخرى ، أى نعود فنشير الى معقد الصلة بينه وبينها لنعرف مصدرها المشترك الذى يزود الفاعلية العلمية بدوافع النمو والتقدم ، او عوامل النكوص والتوقف · فالثقـافة السائدة هى الرحم الذى يتصل فيه العلم بأسباب الحياة · كما أن النظم الثقـافية الأخـرى هى الروافـد الرئيسية ، أو بالأحـرى هى المنـابع الأصلية التى بها أما أن يتفجر نهر العلم او تجف مياهه ·

وبواعث الاشتغال بالـعلم ليست مستمدة جميعا من ذات نفسـه ، لأنه لا يعمل وحده فى فراغ ، بل هو يفلح ارضاء مهدتها الثقافة السائدة من قبل ، او تركتها صعيدا زلقا · فهو يعمل ، كما يقول « ديوى » فى نطاق حالة نظامية institutional ثقافية تستوعب كافة الشئون قد استقرت فى المرحلة السابقة على تطور العلم نفسه(٦) · فحالة الثقافة

(٦) J. Dewey, Reconstruction in Philosophy, p. 19.

الســائدة يمكن أن تكون عقبة تحــول دون صياغة الفروض التى تؤدى مباشرة الى توجية ملاحظات وتجارب معينة تدور حول وقائع قد حددت تحديدا يجعل منها علما ٠ (٧) فالعــادات والمعــايير الثقافية تؤثر فى تحديد الاتجاهات العقلية ، ومن بينها العلم ، بطبيعة الحال ٠

ويسلم انكار أثر الثقافة على النشـــاط العلمى ، أو انكاره نظاما من نظم الثقافة الى تعذر تفسير تطوره ، وغموض فهم حركته الذاتيـــة ونمو نظرياته ، أو الى التخبط بين نثار تعليلات هينــة قــد تفسر بعضــه ولكنها تعجز عن فهمه كله ، مثل أن يفسر تطور العلم بما وهب للعلمــاء من عبقرية وطمـــوح ، أو بما اعترضهم من حوادث فردية فيكفى مثــلا سقوط تفاحة من شجرة أمام ناظرى « نيوتن » لكى تكتمل للعلم صورته الحديثة ٠ بل ان من الغريب أن يلقى الترحيب تفسير حركة علمية ما بما أغدقه الســلطان او الأمير من عطف على عالم معين ، او اغــلاقه لمعهــد بعينه ، بينما ينظر بعين الريبــة الى كل تفسير يتعمق تلك التغيرات الى جذورها الثقافية الممتدة ٠

والثقافة هى ما يوثق بين البشر من روابط فى فترة معينــة ، فهى الأفكار والآراء ، والمقاييس والمستويات التى يشاركون فيها(٨) ٠ وهى بمثابة طبيعة ثانية للانسان (٩) عند ميرفى Murphy ، اذا ما كانت طبيعته الأولى هى نتــاج العلمية التطورية البيولوجية وسليلة الأصــول الخاصة التى انحدر منها مستمدا اعداده الانفعالى والاندفاعى impulsive . وعن طريق الثقافة يدرك الانسان الواقع على أن يغربله عند اتصاله به ، ويعيد صنعه للعالم على أساس من صورة احتياجاته ومطالبه مستخدما

---

(٧) Ibid., p. 15.

(٨) Ruth Benedict, **Patterns of Culture**, P. 14.

(٩) Murphy, G., **Human Potentialities**, P. 49.

وسائل نقل الخبرات والمعرفة ، وتجارب الوجدان والتذوق(١٠) ·

وهى تنطوى على انماط السلوك التى يستطيع كل انسان أن يقبلها على أنها تمثل نهجا انسانيا فى الحياة · ويتضمن هـذا النهج فى نظر رجل العلم كما يقول « ديبو » Dubos ، قدرة المرء ورغبته فى أن ينشىء صلة بين ميدان بحثـــه وتطوراته التاريخية ، وأن يحرص على توكيد قيمته بالنسبة للمســـتقبل ، وأن يعترف بوجه أعـــم بماله علاقة بمطالب البشر · ويقتضى هذا وعيا بأن العلم نشاط انســـانى يعدو أن يكون مجموعة من الحقائق والوسائل ، وأنه يعنى بمادة لها قيمتها ومعناها فى أعمال البشر . ومن ثم فان العلم يشـــمل جميع الخصائص المقترنة بمعانى الثقافة الانسانية(١١) ·

وتعنى الثقافة بالمعنى الواسع كل الجوانب المادية والفكرية التى تصوغ كل ما يصنعه الانسان فى العالم · وفيها يمتزج الماضى بالحاضر والمســـتقبل . فهى اشـــباع لحاجات (الماضى) ، وتعبير عن خبرة (الحاضر) . وافصاح عن أمال (المستقبل) · ولا تنشأ الثقافة الا فى مجتمع ، ومادمنا نعتقد ان المجتمع يمثل ما هو اكثر من مجموع أفراده ، كذلك الثقافة ، تقدم ما هو اكثر من مجموع عناصرها المادية والفكرية ، وتتخطى مكوناتها الفردية والاجتماعية والاقتصادية والعقلية · وهذا هو ما تســـميه « روث بنـــدكت » Benedict بالتكامل الثقـــافى Culturtl integration (١٢) · وهـــو لا يعـنى شـيئا آخـر سـوى مجموع القيم التى تمثلها نظم الثقافة المادية وصورها الفكرية ، تلك التى تعبر عن حاجات الناس ، وتطلعاتهم الى تحقيق مثلهم العليا ، وخطواتهم

---

(١٠) Ibid., PP. 16 - 17.

(١١) ديبو . **رؤى العقل** ، ص ٢١٢ ·

(١٢) Ruth Benedict, **Patterns of culture**, P. 213.

فى سبيل أرضائها • ويشبه هذا التكامل الثقافى الى حد كبير ما يسميه « كارل مانهايم » Mannheim بالمنظور perspective ، اذا ما نقلنا التكامل الثقافى الى ما يعنيه فى نطـــاق العلم والمعـــرفة بوجه عام • فهو الأسلوب الذى تتم من خلاله ترجمة عمليات المعرفة وتأويلها فى فكر الباحث • وهو بذلك متصل بعناصر التقويم الثقافية فى عصره ومجتمعه • والمنظور بحسب تعريف « مانهايم » هو منظومة العوامل التى تحمل تبعة اختلاف شخصين فى الحكم على موضوع واحد رغم استخدامهما لأدوات المنطق(١٣) •

وتقوم فكرة المنظور على أســاس من النظرية الاجتماعية للمعــرفة sociology of knowledge التى ترد المثل الأعلى للمعرفة فى عصر معين ومجتمع معين الى المطالب الثقافية القائمة فى هــذا العصر وذلك المجتمع • كذلك ينشأ النموذج المحتذى model اليوتوبى للحقيقة عن الأساليب الواقعية التى تكتسب بها المعرفة السائدة • ولهذا لا يظل تصور « الحقيقة » ثابتا على مــدى الزمان ، بل يــكون مضمنا فى عملية التغير الثقافى •

وتعالج تلك النظرية فعل المعرفة فى أرتباطه بالنماذج المحتذاة التى يتطلع اليها رجال العلم ولكن من حيث هى ذات وجود فعلى ، ومن حيث هى ذات معنى واقعى ، وليس من حيث هى تأمل للحقائق « الأزليـــة » الصادرة فحسب عن باعث نظرى تأملى بحت ، أو من حيث هى ضرب من المشاركة فى تلك الحقائق ، بل بوصفها أداة للتعامل مع مواقف الحيــاة التى تتهيأ للانسان فى ظل ظروف خاصة من الحيـــاة • فهذه الصـــلة الثقافية هى التى تؤثر فى نتائج الفكر ، ومنها العلم ، وتضع شروط مثل

---

(١٣) Mannheim, K., **Ideology and Utopia**, P. 244.

الحقيقة الأعلى الذى يتيسر للانسان صوغه من نتائج الفكر(١٤) ٠

ولا يعنى ذلك انكارا للموضوعية ، أو رفضا لامكان اصدار حاسمة بشأن ما يدور حول الوقائع من خـــلاف ، بل يعنى ذلك أن الموضـــوعية والقدرة على بلوغ قرارات حاسمة لا يمكن اكتســـابهما ألا عن طـريق وسائل ثقافية « غير مباشرة » ٠ وهذا لا يؤدى الى الزعم بأن الموضوعات والأشياء لا وجود لها ، أو أن الركون الى الملاحظة امر لا جدوى منه ، بل يؤدى الى الدعوى بأن الاجابات التى نحصل عليها من الأسئلة التى نطرحها بشأن مواد الدراسة والبحث ، وتكون فى حالات معينة موجودة فى طبيعة الأشياء ، انما هى دعوى لا تكون ممكنة الا فى نطـاق حدود « منظور » الباحث ٠ وليس محصلة ذلك نزعة نسبية relativism لا تقـدر على ترجيح كفـة قـول على آخـر ، بل هى ان صـح التعبير ، نزعة « علاقية » relationism تذهب الى ان كل قول او تقرير لا يمكن بيانه الا على اساس من علاقات ثقافية متشـابكة ٠ بيد انها تغـدو نسبية اذا حكم على تلك الدعوى على أساس من المثل الاعلى الدخيل لما يسـمى بالحقيقة المطلقة ، المستقلة عن خبرات الملاحظ ومنظوره الثقافى(١٥) ٠

واغفال الطابع الثقافى أو النظامى institutional للمعرفة العلمية عند « كارل بوبر » Popper انما يرتكز على القول بأن الموضوعية العلمية معتمدة على سيكلوجية الأفراد من العلمـــاء ، وما حصلوه من مران ، وما اكتسبوه من تعود على الحيطة وتجنب التحيز(١٦) ٠ وهذه النظرة الى الموضـوعية انما تمثل تعبيرا عن التصـــور القديم للقانون الطبيعى الذى يطابق تأمل وقائع الطبيعة ، بدلا من أن يصدر مصطبغا

---

(١٤) Ibid., P. 268.

(١٥) كارل بوبر . **عقم المذهب التاريخى** ، ص ١٨٤ ٠

(١٦) Ibid., P. 270.

بمعايير سلوك المتأمل(١٧) · بينما العلم كما يقول « بوبر » انما يقوم على قدرة الأفراد على اختبار قضاياه ، واستخدامه للنظم الثقافية فى نشر الأفكار الجديدة ومناقشتها ، فهذان الأمـــران هما اللذان يصونان الموضوعية العلمية ، وهما أيضا اللذان يفرضان على ذهن العالم نوعا من النظام الذى يلتزم به(١٨) ·

ومن المســتحيل التســليم بالتحــقق verification مبدأ ومقياسا لاثبات صــحة الفروض العلمية دون أن نفترض أولا نوعا من الاتفــاق الاجتماعى · لأن التحقق يتضمن التزاما باطنا بالقيام باجــراءات معينة لدى الغير من العلــماء يتواضعون عليها وتــكون محــل اتفاقهم · وكل عملية تحقق جزئية انما تقوم على سجل تاريخى ثقافى طويل من المعرفة التى أقيمت من قبل على أساس من التواصل والمشــاركة بين العــديد من أصحاب الفاعليات النوعية ، والتخصصات المتبــاينة · فاختيار ما هــو صادق أو كاذب لا يتم على أساس فردى مطلق دون مشورة الغيرة · ويتبع ذلك أن يــكون العلــماء مهيئين للاعتماد على الآخــرين من البشر ممن يشتركون معهم فى الثقافة الراهنة ، ومعدين للثقة بكلمتهم ، ويسبق ذلك أن يكون للمجتمع ما يربطه بين أعضائه ، ويصل بينهم ، وهذا هــو دور الثقــــــافة ·

وقــد لاحظ ماكس فيبر M. Weber فى نهاية القرن التاسع عشر أن « الاعتقاد بقيمة الحقيقة العلمية لم يستمد من الطبيعة ، ولكنه نتــاج ثقافات محددة »(١٩) · فتطور العلم المتواصل لا يحدث الا فى مجتمعات

---

(١٧) Wirth, L., in his introduction to the english interpretation of : **Ideology and Utopia, P. XII.**

(١٨) كارل بوبر ، المرجع المذكور ، ص ١٨٥ ·

(١٩) quoted in : **Sociology of science, edited by Barber and Hirch, P. 16.**

ذات نظام معين ، وخاضعة لمركب متميز من الافتراضات الأولية المضمرة ، والضغوط الثقافية الراسخة · ويتطلب استمرار العلم مساهمة فعالة من اشخاص أكفاء يكرسون جهدهم كله في البحث العلمي · ولا يتأكد تدعيم العلم ومده بالعون الا في ظـروف وأحوال ثقـافية ملائمة · ولا ريب أن التغيرات التي تطرأ على البناء الاجتماعي يمكن أن تعدل أو تنقض أو قد تحول دون متابعة البحث العلمي · كما أن النسق القيمي value-system للثقافة ، وانماط نموها ، هي جميعا عوامـل بيئية لتيسير أو عـرقلة أى تطور ابداعي في العلم(٢٠) ·

وفهم الحقيقة لدى عالم الفيزياء او عالم الاجتماع انما هو تحقيق لغاية يمكن أن يحلل على نحو ما يحـلل أى تحقيق لغاية أخـرى ، وهو عملية اجتماعية محـكومة بالقيم والمسـتويات الخـلقية ، وهـذه القيم والمستويات التي تحكم رجل العلم في اجراءاته المنهجية ليست في عـزلة عن غيرها ، بل هي جزء من النسق الكلي للقيم التي تحكم أفعاله بأسرها ، كما أنها ليست خاصة بالأقلية الاجتماعية التي ينتمي اليها العلماء ، بل تنتسب أيضا الى النسق الكلي الشامل للمجتمع(٢١) ·

واذن فلا يمكن تصور العلم الا نظاما ثقـافيا يضرب بجـذوره في المجتمع ، ومسـتمدا كافة ضروب نشـاطه وأدوات فاعليتـه من النظم الاجتماعية الاخـرى · فاللغـة ، وهي نظام اجتماعي ، يستحيل تصـور التقدم العلمي بدونه ، اذ لا وجـود للعـلم بدونها ، كما لا تنمـو التقاليد بدونها ولا تتقدم · والكتابة نظام اجتماعي وكذلك كل المنظمات الخاصـة بالطباعة والنشر وسائر النظم التي يتخـذها المنهج العلمي أدوات له · وللمنهج العلمي نفسه جانب اجتماعي · فالعلم ، والتقـدم العلمي بنوع

---

(٢٠) Ibid., P. 330.

(٢١) Ibid., P. 595.

خاص ، لا ينتجان عن الجهود المنعزلة بعضها عن بعض ، بل ينتجان عن حرية المنافسة الفكرية • وذلك أن العلم محتاج الى التنافس المتزايد بين الفروض ، وهو مفتقر الى الدقة المتزايدة فى الاختبارات والتجارب • وتحتاج الفروض المتنافسة الى من يمثلها أو ينوب عنها من الاشخاص ، اى انها تتطلب محامين ومحلفين ، بل وتحتاج الى جمهور • ولا يقوم هذا التمثيل الشخصى بأداء وظيفته الا اذا اتخذ صورة النظم الثقافية ، ولا بد لهذه النظم من امدادها بالمال ، واحاطتها بالرعاية ، ولابد من حمايتها بالقانون(٢٢) •

والتطورات العلمية الحديثة ليست انبعاثات تلقائية خارج اطارها التاريخى ، بل هى نتيجة منطقية ومنظمة لعمليات متصلة تكتسب بمرور الزمن سرعة وضخامة • فصورة العالم اليوم ، ومشهد الحياة فيه ، ومراة العقل الانسانى ، تتغير جميعا بسرعة ، ويكتشف فى ظل تقدمها ثغرات عديدة في معارفنا ، ومشكلات جديدة تتطلب حلا ، فهذه الثغرات وتلك المشكلات ماكنا نحسب أنها موجودة أصلا بالأمس •

ولئن كان العلم يستمد مبررات وجوده وتطوره من نظم ثقافية معينة ، فانه ما يلبث أن يتخطاها بما له من فاعلية نوعية خاصة لا تتكافأ مع العوامل الباعثة على قيامه ، ولا يتطابق معها ، فهو يتزود منها ريثما ينطلق متخذا مساره الخاص •

واذا كان تقدم العلم لا يبرز الا بارتباط الوقائع بنسقات معممة ، ولا يقاس بمجرد التراكم والاضافة الى المعرفة بالوقائع ، بل يقاس بعلاقة تلك المعرفة بالنسق او بالتحليل النظرى المعمم ، فان هذا يهيىء لنا ، كما يقول « بارسونز » Parsons أن ندرك معنى العلم ، على المستوى

---

(٢٢) كارل بوبر ، المرجع المذكور ، ص ١٨٤ •

الثقافى ، من حيث هو عملية دينامية ، فمثل ذلك النمط من النظام الثقافى
ـ أى العلم ـ ينطوى دائما على عنصر باطن من عدم الاستقرار
instability · فثمة امكان مستمر فى أن يقوم أحد الناس بكشف
جديد · وهذا هو ما يجعل من اللازم « اعادة التنظيم » للبناء النسقى
للمعرفة بدرجة تكبر أو تقل · فالعلم ينطوى بوصفه جزءا من الثقافة
على ما يمكن تسميته ببعد dimension « النمو الموجه » · فالتقدم
لا يطرد تلقائيا وعشوائيا . بل هو قائم على أساس من السمات الثقافية
الذاتية للمعرفة العلمية · وهناك مشكلات معينة باطنة فى ذلك البناء
أو التركيب · فالوقائع المكتشفة قد تكون أكثر أو أقل ارتباطا وملاءمة
relevance لتلك المشكلات وحتى ما كان منها مكتشفا بطريق
المصادفة ، فان نتائج ذلك الكشف وظيفة او دالة للطريقة التى بمقتضاها تلائم
النتائج المكتشفة بناء المعرفة القائمة وبناء مشكلاتها · وليست الامكانيات
الكامنة فى بناء المعرفة وبناء المشكلات المتعلقة بها بغير نهاية ، أو بغير
نظام ، بل هى متناهية . كما هى نوعية · وعلى هذا الوجه هناك عملية
محددة لاستخلاص تلك الممكنات الباطنة فى بناء المعرفة ، وذلك بمواصلة
اقامة ذلك البناء الذى كان قد بدأ حتى تستنفد تلك الامكانيات · وهذا
هو ما يسميه بارسونز « بالعامل الثقافى » cultural factor (٢٤) ·
ومعنى هذا كله أن العلم ، وهو نظام ثقافى ، تتعلق حياته ونموها بوسط
ثقافى نظامى يقوم بعملية تقويم متصلة · فأى اكتساب لمعرفة جديدة لابد أن
تسبقها ، ولو بصورة لا تبدو للعيان ، أحكام قيمية عما ينبغى أن يكتشف
ويفهم ، كما تقدر أهمية تلك المعرفة ، وتبين جدارة الاقبال عليها
واستحقاقها للبحث والثقافة هى التى تتيح للرواد من المفكرين والباحثين

---

(٢٣) Parsons, T., The Institutionalization of Scientific Investigation, in: **Sociology of Science**, edited by Barber and Hirsch, PP. 8 - 9.

أن يكونوا على وعى بالمشـكلات التى تلح فى طلب الحـل ، وأن تؤهلهم بالاضطلاع بهذا الحل ۰ وعملية التقويم الثقافية هذه هى التى تؤدى بهم فى كثير من الأحيان الى تكشف الطريق الملائمة للابداع والخلق ، وتمهدها لهم أو للأجيال من بعدهم ۰

ويفضى بنـا ذلك الى الافتراض بوجود خطـة خفية غير منظورة للتقدم العلمى يمكن أن نجمع خيوطها لو تيسر لنا تحليل عناصر الثقافة السائدة ونظمهـا ۰ وبعبارة أخرى يمكن القـول بأن الاتصال « الأفقى » الذى يبـدو فى تساند النظم الثقافية ، ومن بينها العلم ، هو الذى يشى بالحركة « الراسية » التى تتجلى فى تقـدم العـلم ۰ وبدون ذلك التصور أو الافتراض تتبـدى تطورات العـلم وكأنهـا فقاعات طافيـة على سطح الحياة العقلية ، أو أشباح غريبة محومة لا ندرى لها أصلا ولا غاية ۰

فلا ريب أن الفنون العملية قد سبقت العلم لفترة طويلة من الزمان ، وهى تنشأ عن الاشبـاع المباشر لاحتياجات المجتمع الصريحة ۰ والحق أن العـلم لابـد أن يؤدى الى اختراعات نافعـة ، ومن الحق كـذلك أن نظرياته قـد صاغها أناس وجهت قدراتهم الخياليـة والابداعيـة المنافع التى كان عصرهم يتطلع اليهـا ، فقـد انشغل « نيوتن » بالفلك لأنه كان هم عصـره حيث كان اكتشاف طريق ملاحى هو الشاغل العملى الدائم لمجتمعه الذى ولـد فيه ۰ كما أن الفلك قد اكتسب بعض مكانته مما كان يؤدى اليـه من كشف الطالع ، وقـد استغله كبلر لهـذا الغرض أثنـاء حـرب الثـلاثين ، وتنبـأ بـكارثة شاملـة عام ١٦٣٩ ۰ وكرس فارادى Faraday كل حياته ليربط بين الكهربية والمغناطيسية ، لأن مشكلـة عصره ومجتمعه ، مثل مجتمعنا اليـوم ، كانت فى طموحه الى مصادر جديدة للقـوى والطاقة ۰ وفى عصرنا الراهن نجـد المثـل على ذلك فى تطـور منـاهج رياضيـة جـديدة تتعلق بالضبـط والتحـكم الـذاتى

automatic control التي تسمى احيانا « بالسيبرنطيقا »(*) Cybernetics فقد حان الوقت الذى أصبح فيه الاتصال والتحكم صورة من صور القوى والطاقة ومصدرا من مصادرها(٢٤) ٠ وتفصيل ذلك أن أثناء الثورة العلمية فى القرن السادس عشر وبعدها بقرنين كان قد اكتسب العصاميون ثرواتهم من التجارة ، عن طريق المصارف والتجارة وراء البحار ، فى شمال ايطاليا وهولندا وانجلترا ، وكان من الطبيعى أن ينشغل العلم وقتها بمشكلات التجارة وخاصة مشكلات الملاحة ، وأما أثناء الثورة الصناعية الأولى فى القرن الثامن عشر ، فقد تحولت مصادر الثروة من التجارة الى الصناعة ، وكانت الصناعة فى حاجة الى الطاقة الميكانيكية لتدير آلاتها ، لذلك عنى العلم فى القرنين الأخيرين بمشكلات توليد الطاقة سواء مشكلاتها العملية ابتداء من المسائل المتعلقة بالمحرك الحرارى حتى المجال الكهروطيسى ، أو مشكلاتها النظرية ابتداء من الديناميكا الحرارية حتى التركيب الذرى ٠ وما دمنا قد حصلنا اليوم على الكثير من الطاقة التى نفتقر اليها ، فاننا نجد اهتمام العلماء قد تحول عن مشاغل توليد الطاقة الى مسائل التحكم فيها ، وخاصة ذلك التحكم الذاتى للقوى الذى يكون من أدواته الصمامات والآلات الحاسبة والعقول الالكترونية القائمة على علم « السيبرنيطيقا » الجديد ٠

ويضيق فريق من الباحثين الصلة بين العلم ، بوصفه نظاما ثقافيا ، وبين سائر نظم الثقافة ، ويحصرها فى وسائل الانتاج الاقتصادية ٠ فهذا « فارنتون » Farrington يزعم أن فهم الطبيعة وتصورها ، وكذلك تصور المجتمع والانسان أيضا لا يتعين الا وفقا

(*) سنعرض لها بمزيد من التفصيل فى الفصل الأخير ٠

(٢٤) Bronowski, Science and Human Values, PP. 18 - 19.

لممارسة المجتمع العملية لوسائل الانتاج السائدة وقتئذ · ولا يتخلف عن ذلك الأسطورة أو الفلسفة أو العلم · فاذا أمكن أن نرد فلسفة أفلاطون وارسطو الى الأسطورة اليونانية ، وأن نرد الأخيرة الى مثيلتها فى مصر وبابل ، فهى تمثل فى النهاية آراء الناس فى ذلك العصر والمجتمع عن الطبيعة ، تلك الآراء التى تحمل قيمتها العلمية من وسائل سيطرة البشر على الطبيعة · فتستمد آراء الناس عن الطبيعة من تلك الوسائل ، وتحمل الآراء قيمتها من سيطرة الناس على المادة عن طريق وسائل الانتاج الاقتصادية ، وكذلك الحال مع العلم(٢٥) · وعلى هذا يمضى ذلك الفريق من الباحثين فى تفسير حركة العلم على هذا الأساس الاقتصادى الضيق ·

بيد أن ما يعيب هذا التفسير كغيره من التفسيرات الضيقة ، هو رغبة أصحابه فى بلوغ محطة وصول نهائية تنطلق منها كافة التفسيرات لكافة الظاهرات وألوان النشاط الانسانى · وقد رأينا من قبل أن الفاعلية الانسانية لها مستويات متدرجة ليس أعلاها مجرد صدى وانعكاس لأدناها ، بل يمهد المستوى الأدنى للمستوى الأعلى ، ليعود الأعلى فيؤثر فى الأدنى · بل ان ما يسمى بالمستوى الأدنى ليس قاعدة متجانسة أو عنصرا واحدا غالبا ، بل هو مجموعة من جوانب الفاعلية الانسانية التى تتبادل فيما بينها التأثر والتأثير ، وتتبادل فيها مواقعها من حيث الاخضاع أو الانصياع · فلا يكفى اذن أن نفسر كل شىء بصلته بوسائل الانتاج ، لأن وسائل الانتاج نفسها محصلة عوامل متعددة ، من بينها العلم ، وليست شيئا قائما برأسه يظل هو هو فى كل عملية من عمليات التفاعل مع غيره · فوسائل الانتاج مثلا لا تعدو أن تكون اختراعا قائما على أساس معين من المعرفة · ويقول « كراوذر » ان

---

(٢٥) Farrington, B., **Greek Science**, Vol. 1, P. 131.

اختراع الآلات والأدوات لابد أن يكون نتيجة لحالة من شأنها أن تكون حالة علمية(٢٦) ·

ويعارض ذلك التضييق المادى فى التفسير ، تقييد تجريدى · فهناك من يفسرون العلم بوصفه نظاما ثقافيا ، بما يسمى أحيانا بالجو الفكرى السائد أو روح العصر أو عقليته mentality » فهوايتد » ينبثق العلم عنده مما يسميه بالكوزمولوجيا cosmology ، وهى النظرة الشاملة الى العالم . وتتعدد الكوزمولوجيات بتعدد النظرات الى العالم · وتنشأ مما سماه أحد كتاب القرن السابع عشر » بالمناخ الفكرى » climate of opinion ، الذى يتطلب لفهمه الالمام بسوابقه وقضاياه الخاصة · وسوابق العلم ومقدماته فى نظر » هوايتد » هى الاقتناع الغريزى بوجود نظام للأشياء والطبيعة(٢٧) · ويرى هوايتهد ان الآباء المقدسين للتصور العلمى على نحو ما يوجد اليوم ، هم المؤلفون الكبار للتراجيديا الاغريقية مثل اسخيلوس وسوفوكليس ويوربيدس ، فرؤيتهم vision الخاصة للقدر fate الذى لا يبالى بأحد ، ولا يحمل قلبه رحمة هى التى كانت تدفع الحدث الدرامى الى قمة المأساة التى لا منجاة منها · وهذه الرؤية التراجيدية فى الرؤية العلمية بعينها(٢٨) · وأصبح القدر فى التراجيديا الاغريقية نظام الطبيعة فى العلم الحديث · كما أن عناية المؤلفين الاغريق بالأحداث الفردية البطولية كمثال وتحقيق لأعمال القدر ، تعود الى الظهور فى عصرنا الحاضر ممثلة فى الاهتمام بما يسمى فى المنهج العلمى » بالتجارب الحاسمة » crucial experiments · كما أن الموضوعية العلمية التى تتجلى فى

---

(٢٦) كراوذر · المرجع المذكور · ص ٢١ ·

(٢٧) Whitehead, A., Science and Modern world, PP. 3-4.

(٢٨) Ibid., P. 11.

الموافقة على نتائج التجارب اذا ما أجريت بنفس الطريقة عند الكثير من الباحثين ، انما تشبه « الجوقة » chorus في الدراما الاغريقية التي تردد قرار القدر ، وتعلق عليه على نحو ما يعلن عن نفسه في تطور حادث رفيع جليل suprme event (٢٩) ، ونظيره في العلم هو التجربة الحاسمة . وقد شارك فكر العصور الوسطى كذلك في نشأة العلم الحديث بما قدمه له من ايمان لا يقهر بأن كل حادث جزئي يمكن أن يلحق بسوابقه بطريقة محددة على اكمل وجه بوصفه مثلا جزئيا لمبادىء عامة . وهذا اقتناع غريزي مصدره في رأي فيلسوفنا اصرار الفكر الوسيط على عقلية الله مدركة مع التصرفات الشخصية ليهوا Jehovah اله اسرائيل ، وعقلية الفيلسوف الاغريقي(٣٠) .

ولما كانت نظرة هوايتد محلقة في عالم الكوزمولوجيات المجرد ، فاننا ندرك السر في غلبة النظرية لديه على كل اعداها من شئون النشاط العلمي ، واسبقيتها عليها . فالنظرية هي التي تملى المنهج وتعينه ، وليس العكس . وليس لأي منهج خاص أهمية الا فيما ينطوي عليه من قابلية التطبيق على نظريات منتمية الى نوع معين . وتنشأ العلاقة الوثيقة بين النظرية والمنهج من اعتماد ملاءمة وارتباط الشواهد والبينات بالنظرية التي تسود المناقشة(٣١) .

وقد أدت تلك النظرة التجريدية للفاعلية العلمية ونشاتها بهوايتهد الى استعداده لنبذ العلم اذا ما كان الاختيار بين الفلسفة والعلم ، لأن العلم لا يستطيع في نظره أن يقنعنا بعالمه المجرد من المعنى والقيمة(٣٢) .

كذلك نجد كارل بيكر Becker يستعين بمفهوم « المناخ الفكري »

---

(٢٩) Ibid., P. 11.

(٣٠) Ibid., P. 13.

(٣١) Whitehead, **Adeventures of Ideas**, P. 283.

(٣٢) Joal, **Guide to philosophy**, P. 658.

الذى اقتبسه هوايتهد فى دراسته لنشأة العلم الحـديث • فعلم العصور الوسطى متفق عنده مع الدراما الالهية المفروضة على الطبيعة والانسان ، وتتفق قوانين الطبيعة فى علم القرن الثامن عشر مع قوانين رب الطبيعة • بينما فرق العلماء فى القرن العشرين بين العـلم وبين قوانين الطبيعـة ، لأن العلم يدرس الآن تغيرا اعمى يحدث لطاقة فى انحلال متواصل(٣٣) • ومنشأ كل هـذه التغيرات هو اختـلاف المنـاخ الفكرى من عصـر الى عصـر •

اما « كاسيرر » Cassirer فيقترب من هوايتهد وبيـكر فى رده لنشأة العـلم الى تطـور الرموز الانسانيـة ، وتطـور عمليات التسمية والتصنيف ، وذلك من خلال نمو الرمزية الأسطورية واللغوية(٣٤) •

ولئن صلحت تلك النظرة الثقافيـة لعرض التـاريخ النوعى للأفكار والنظريات العلمية ، فانها لا تصلح قط لتفسيرها تفسيرا يتسم بالصدق والواقعية • فالفكر العلمى كسائر ضروب الفكر الانسانى تغـذو جذوره تربة ثقافية فسيحة • وهو بطبيعته فاعليـة تجريدية تستوجب منا البحث عن الأصـول العينيـة التى تجرد منهـا • ولذلك لا يمكن ان يفسر نفسه بنفسـه • وهو لم ينشأ على صورته المجردة الراهنـة ، وقـد اكتمل له كيانه الخاص ، مرة واحـدة ، بـل دعت الى صقله وتجويده ضرورات ثقافية ومادية أخرى دفعته الى أن يتخـذ صورا متفاوته استمر تطورها حتى بلغت وضعهـا الحاضر الذى يتفق مع الحـالة التى بلغتهـا ثقافة العصـر •

فالعلم قمة ثقافيـة ، ولكن اقرارنا بذلك لا يغفل ادراكنـا للسفوح التى صعدت منها •

---

(٣٣) كارل بيكر ، المدينـة الفاصلة عنـد فلاسفـة القرن الثامن عشـر ، ص ص ٥٧ ـ ٦٨ •

(٣٤) Cassirer, E., An Essay on Man, P. 263.

ولا يمكن لثقافة من الثقافات ، أو حضارة من الحضارات ، كما يقول برونفسكي أن تضع صنوف فاعلياتها ونشاطها الواحد بمعزل عن الآخر ، أو ترتدى العلم حلة لا يليق ارتداؤها أيام العطلات ! فلا ريب أن الحضارة كلها ملتزمة بطريقة واحدة فى اختبار الحياة(٣٥) ·

ويمكننا أن نستعير من لغة العلم ما يفيد فى اضاءة جوانب الصلة بين العلم ونظم الثقافة · فحينئذ نعد عناصر الثقافة بكافة مستوياتها ، والعلم نفسه من بينها ، متغيرات Variables تتبادل التأثر والتأثير دون أن يكون أحدها علة مستقلة لغيرها ، بل تتصل فيما بينها على أساس ما يسمى بعوامل الارتباط Correlations Coefficients · ويعنى هذا أن تلك المتغيرات أجزاء من موقف شامل تختلف النظرة الى زواياه ، حيث قد يكون أحدها متغيرا مستقلا independent وغيرها متغيرا تابعا dependent ، ولكنها جميعا فى النهاية متغيرات متساندة interdependent بحسب المفهومات المنهجية ·

ويمتاز ذلك « الموقف الثقافى » بأنه موقف نوعى له شموله totality وكليته الخاصة التى لا تتفق مع فصل أحد جوانبها وتنصيبه سببا وحيدا أساسيا لسائر عناصرها ، فهذا محض تسطيح وتبسيط يطيح بكل جهد مخلص للفهم ، ويشل فاعليته ·

ويبدو أن طابع العلم النظرى العام ، ومنهجه الذى يقوم على تخطى المشاهدات والتجارب الجزئية الى الفروض والدلالات الكلية ، هو الذى أتاح للعلم استقلالا ذاتيا ، وهيأ له قدرا كبيرا من الانفصال عن المشكلات والعلاقات الاجتماعية المباشرة · وقد دعا هذا عند البعض الى تجريد العلم عن كل صلة له بالمضمون الثقافى العريض للعصر الذى تتكون فيه نظرياته ·

---

(٣٥) Bronowski, Science and Human Values, P. 51.

غير ان هـذا الاستقلال الذاتى لايعنى انعزالا حقيقيـا عن مؤثرات الثقافة، والا اصبح من المتعذر تفسير نشاة نظريات متماثلة فى زمن بعينه عند باحثين مختلفين متفرقين · ولابد ان يـكون ذلك ثمرة تـأثير ثقافى مشترك يجعل الظروف مواتية لانضاج مثل تلك النظريات · فلا يمكن اذن أن يكون النمو التلقائى للفكر العلمى هو الباعث على نشاة نظرياتعلمية ذات طابع انقلابى بارز مثل النظرية الداروينية · كما لايمكن القول بـأن بأن المطالب الاجتماعية والمـادية المباشرة هى وحدها الدافعة الى مثل ذلك التطور العلمى · فالحق أن ثمة حالة ثقافية دينامية يدخل فيهـا العـلم نفســه مع رصيـدد من النظريات شريكا متفاعلا فيهـا · وقـد استطاع والـد « بولياى » Bolyai عالم الرياضة ، أن يعبر عن ذلك فى خطابه الى بولياى الذى يحثه فيـه على نشر بحوثه ، ولم يكن يعـلم أن جاوس Gauss قـد سبقة اليهـا · فهو يقول له : « ان الكثير من الأمور لها أوان واحـد ، حيث تتبـدى فى وقت واحـد وأماكن متفرقة ، كما تتفتح اكمام البنفسج فى كل الجنبات ابان الربيع »(٣٦) كذلك أشار « داروين » فى مقـدمة كتـابه « أصل الأنواع » (١٨٥٩) ملفتـا النظر الى انه فى الفترة ما بين عام ١٧٩٤ والعام التالى له قـد صيغت فكرة تطور الأنواع (وليس سببه) فى وقت واحـد على يـد « جوته » Geote فى المـانيا ، و « سانت هيلر » فى فرنسا ، وجده « ارازمس داروين » فى انجـلترا · كما تلقى داروين نفســه رسالة من « ولاس » Wallace عام ١٨٥٨ وجد فيهـا موجزا كاملا لنظريته التى لم تكن قـد نشرت بعـد عن الانتخـاب الطبيعى بوصفـه السبب الرئيسى لتطـور الأنواع(٣٧) · فقــد كانت النظرة العلمية السائدة فى القرن الثامن عشر هى القائمـة على أساس الثبـات المطلق للطبيعة ، وكان يعنى استمرار تلك النظرة الابقـاء على

---

(٣٦) Whyte, L.. Archimedes, or The Future of Physics, P. 7.

(٣٧) Ibid., P. 8.

عقيدة محافظة تنكر التغير والتطور · ولقد جاءت الضربة الأولى لهذه النظرة المتحجرة على يد كانط فى كتابه « التاريخ الطبيعى العام ونظرية السماوات » فنبذت فكرة الدفعة الأولى لحركة العالم ، وبدت الأرض والنظام الشمسى كله اشياء قد « صارت » كذلك على مر الزمن · واضيف الى فكرة المعية coexistence فى المكان ، فكرة التعاقب فى الزمان ، على نحو ما اتضحت فى فروض نشأة الكون · واعقب ذلك ظهور الجيولوجيا التى بينت تكون الطبقات الأرضية واحدة بعد الأخرى على مدى احقاب من الزمان · كذلك فى الفيزياء اتضحت معالم فكرة تحول الطاقة عام ١٨٤٢ ، فقد استطاع ماير Mayer وجول Joule وجروف Grove ان يثبتوا امكان تحول صور الطاقة بعضها الى البعض الآخر دون أن يفقد منها شىء · فأصبحت صنوف الطاقة « انواعا » species فيزيائية وليست جواهر مستقلة منعزلة بل صورا متفاضلة من حركة المادة(٣٨) · ولم يكن من الممكن اكتشاف ذلك بمجرد التأمل النظرى ، بل كان فى حاجة الى استخدام الآلات البخارية مثلا حيث تحرر طاقة حرارية من احتراق الفحم وتحول الى طاقة ميكانيكية · كذلك كان قد اعلن « شفان » Schvann عام ١٨٣٩ أن الخلية Cell هى الوحدة التى ينمو الكائن الحى بانقسامها وتكاثرها · وبذلك قضى على الفكرة القديمة عن تكون الجسم من انسجة منفصلة ، بينما الخلية هى التى تجلو لنا نشأة الأنسجة والأعضاء عن طريق التفاضل(٣٩) differentiation والتمايز ·

اما فى الكيمياء ، فقد عبرت الهوة بين الأجسام اللاعضوية

---

(٣٨) Engels, Introduction to Dialectics of Nature, in Marx & Engels, **Selected works**, PP. 67 - 9.

(٣٩) Cornforth, M., **Materialism and the Dialectical Method**, PP. 114 - 116.

والعضوية بعد ان اثبت تحضير المركبات الكيماوية التى لا توجد الا فى الكائنات الحيـة بالوسائل اللاعضوية ، ان قوانين الكيمياء تصـدق على الاجسام العضوية واللاعضوية على السواء ٠

وقـد تمت تلك الكشوف منذ لافوازيه ، او بصفة خاصة منذ دولتون فى مطلع القرن التاسع عشـر ٠ وقبـل ان يصقـل داروين نظريته كانت قد مهدت له تلك التطورات العلميـة السابقة ، الى جانب ما كان قد اعلنه « وولف » Wolff عـام ١٧٥٩ من نظريتـه فى التسلسـل descent المعارضة لثبـات الأنواع ، والتى اتخذت صورة اوفى عنـد اوكن Oken ولامارك Lamark (٤٠) ٠

ويوشك ان يكون حذلقـة نظرية اغفال كل اثر للقـوى الاجتماعية والمـادية التى كانت سائـدة فى عصـر داروين على صـوغه لعناصـر نظريته ٠ فالواقع الاجتماعى الأساسى للثورة الصناعية ، والتغير المتسارع الذى رافقهـا فى حقـل التكنولوجيا ، والثـورة التى نشأت فى حيـاة الانسان عن نمو المـدن واستخدام الاختراعات الحديثة ، كل ذلك اوضح لكل انسان أن حضارتنا تمر فى عملية شاملة من اعادة التنظيم ٠ وطرائق الحيـاة التى بدت ثابته مستقرة قبـل جيل واحد اخذت تبدو تحت ضغط الظروف طرائق باليـة ٠ وقـد اصبحت التغيرات فى الحيـاة السياسية والاقتصـادية والدينيـة والأخلاقيـة امورا شائعة ، ويجب أن تقترن كل فكرة بتاريخها ليمكن فهمها فهمـا صحيحا(٤١) ٠ اما فيما يتعلق بالبقاء للأصلح والانتخـاب الطبيعى فقـد أثار اعلان استقـلال امريكا وبيانات الثـورة الفرنسيـة اهتمـام النـاس « بحقـوق الانسـان » و « العدالة الطبيعية » ٠ وغيرها من الموضوعات وبدا أن يوم الحرية التامة والمساواة

---

(٤٠) Engels, op. cit., p. 71.

(٤١) راندال ، تكوين العقل الحديث ، صص ١٥١ ـ ١٥٢ ٠

بين البشرية قد أوشك فجره على البزوغ • واعتقد مالتس Malthus وكان من رجال الـدين ، كما كان عالمـا فى الرياضة والاقتصـاد ان تلك الحالة لا بـد أن تؤدى الى ازدحام السـكان فوق ما يطيق العـالم ، وأن سكان العـالم سيزيدون على موارده • ومن ثم قال ان هناك من ضروب الصراع والكوارث ما يؤدى الى تقييـد عـدد السكان بصورة طبيعية • وقـد اعترف داروين وولاس ، بانهمـا قـد طالعا مقـال مالتس فى السكان(٤٢) • بـل ان داروين ليعترف بأن نظرية مالتس قـد أسهمت فى نظريته فى البقاء للأصلح والانتخاب الطبيعى • فقد رأى ان قانون مالتس ينطبق بطريقـة مؤكده على انواع النبـات والحيوان • وقـد قام داروين بعمليـة حسابية أساسها متوسط قدرة الأنواع على التكاثر فأدرك اننا ، حتى لو نظرنا الى الأنواع القليلة النسل (كالفيلة مثلا) لوصلنـا سريعا الى زيادة مروعه • على أن الطبيعة عاجزة عن تقديم الغذاء لكل مايولد ، فاذن هناك انتقـاء الى هو الانتقـاء الطبيعى ، وهو قانون للطبيعة وليس اجراء صناعيا مقصودا(٤٣) •

ولاريب أن داروين قد ظهر فى مجتمع بورجوازى يقوم على المنافسة الحرة ، والصراع من اجل البقاء ، تلك المبادىء التى عدها الراسماليون وقتها ذروة تطور الانسانية ، والحالة الطبيعية لوجود النوع الانسانى •

ويتبين من ذلك ان العـلم يتأثر بثقافة مجتمعه وعصـره وقيمها • واذا كان له تطـوره العقلى الخاص على نحـو ما رأينا فى المثل السابق فى تطـور الفلك والفيزياء والكيميـاء والبيولوجيا وغيرها الذى أدى فى النهـاية الى نظرية داروين ، فان هـذا التطـور نفسه تدعو اليـه أيضا

---

(٤٢) سوليفان ، افاق العـلم ، ترجمة محمد بدران وعبد الحميد مرسى ، صص ٨٦ ــ ٨٧ •

(٤٣) بول موى ، المنطق وفلسفة العلوم ، ترجمة د• فؤاد زكريا ، جزء ثان ، ص ٣٠ •

عوامل ثقافية خارجة عنــه ٠ ومعنى هــذا ان لكل عصر نسقــا مميزاً من التصورات او المفهومات قــد يسوده احيانا تصور او مفهوم محورى تدور من حوله البحــوث العلمية ، وينتظم النشاط الاتصاتى ٠ فمنذ قام المجتمع وهــو ينشر سياقا من التصــورات الرئيسيــة المركزية ما يلبث ان يقــوم ويصحح ، ويخلى سبيله للمفهــوم التــالى ٠ وهناك الكثير من المحاولات التى يبذلهــا الباحثــون فى التعرف على ابرز التصــورات الغالبــة على ثقافة كل عصر ، ويتفاوت حظهــا فى التعبير عن الواقع باختــلاف زاوية النظر الى التاريخ ٠ فهى بمثابة مثــل عليــا للثقافة السائدة على نحو ما تتمثل فى الأيديولوجيات الغالبــة ٠ فمثــلا يمكن الزعم بانه فى بواكير القرن الثامن عشر قام مفهوم المصلحــة الذاتية self-interest ، ثم تلاه مفهــوم المصلحــة الذاتيــة الخاص بعصر التنوير ، ثم مفهــوم المنفعــة utility القــائم على تحقيق اكبر قــدر من السعــادة لأكبر قــدر من النــاس ، ثم نظرية القيمــة القائمــة على العمــل التى تعبر عنهــا دولة الرفاهية الراسماليــة او المجتمع اللاطبقى الاشتراكى(٤٤) ٠ كما يمكن القــول بانه بينما كان المثل الأعلى بالنسبة للقرن الثامن عشر هو ما كان بدائيا لم يفسد بعد ، اصبح المنشود بالنسبة الينــا اليوم هو اخر ما بلغته عمليــة التطور ، حيث يوجه الثنــاء الى كل ما هو عصرى تقدمى ٠ واذا كنا نميــل الآن مثلمــا كان الحــال فى عصر التنوير ، الى المطابقــة بين ما نوافق عليــه وبين الطبيعة ، فان الطبيعــة ليست هى النسق العقلى ، بل هى ذروة عمليــة التطور(٤٥) ٠ واذا ظن المفكرون ان اى واحــد من التصورات او المثل السابقة هى خاتم التصورات والمثل ، فهو ظن تنقضه دراسة التاريخ ٠

ونخلص من هـــذا الى ان الثقــافة ، وكل ما تتضمنه متميزة من

---

(٤٤) Bronowski, Science and Human values, P. 52.

(٤٥) راندال ، تكوين العقل الحديث ، جزء ثان ، ص ١٥٥ ٠

الطبيعة ، هى شرط لقيام العلم ونتيجته فى ان واحد • فهى شرط لأنها هى التى تمنح العلم صورته الخاصة فى هذا العصر أو ذاك ، وتنتقى له أساليبه واجراءاته وادواته ، وتبرز طابعه من حيث غلبة الكم او الكيف ، وتزوده بمشكلاته التى يبحث لها عن حلول ، وتطرح عليه مسائل تقع عليه تبعة الاجابة عليها • ولا يتيسر ذلك الا لأن المعانى ودلالات الحوادث تختلف باختلاف الجماعات الثقافية ونظمها • كما انها الوسيلة الوحيدة للاحتفاظ بالمهارات والعادات المكتسبة ، والمعرفة المتراكمة ، ثم هى الوسيلة الوحيدة لنقل هذه الأمور جميعا الى الأجيال التالية لتعود بدورها شرطا لقيام معرفة جديدة ووسطا مواتيا لاكتسابها • وهى أيضا نتيجته لأنها تأخذ من العلم نظرته الجديدة ومنهجه ، وتفيد من نتائجه فى ابتكار أدوات جديدة تغير من أسلوب الحياة •

والذى يعنينا من ذلك كله أن العلم نظام ثقافى تبعث على مزاولة نشاطه قيم ثقافية معينة ، هى التى تتجلى فيما ينبغى أن يكون عليه البحث العلمى فى ذلك الزمان المعين والمكان المعلوم ، فكأن هناك خطة خفية مؤسسة على تقويم التوسع المنشود فى المعرفة العلمية بحيث يتحقق لتلك المعرفة الوحدة والشمول ، والاطراد والاستمرار •

فلنمض اذن الى كشف النقاب عن معالم تلك الخطةالخفية فيما تجلوه لنا مراحل تاريخ العلم حيث نتبين اثر مطالب الثقافة وقيمها على تطوره وتقدمه •

٢ ـ مراحل تاريخ العلم

ليس التاريخ سردا محايدا للأحداث ، لأن الأحداث ليست على درجة متكافئة من الأهمية والدلالة . بل تحكمه نظرة انتقائيةمنظمة للأحداث وفقا لمحور اساسى يضمها معا ، ويجذبها الى مسار له اتجاهه الخاص • والتاريخ ليس قاصرا على تاريخ احداث بل هو تاريخ الأحداث والأفكار

والأشخاص فى نطاق وحـــدة متفاعلة · ومن ثم فان تاريخ العـلم أو تاريخ الفكر بوجه عام انما هو تاريخ ايمان البشر بتلك افكار ، وصراعهم حولها صانعين بذلك أحداثا يتناولها المؤرخ بالتحليل والتفسير ·

وتنبعث أهميـة تاريخ العـلم من استحالة انفصاله عن العلم نفسه كما يقول « هربرت دنجل » Dingle ، لأن العـلم عملية ممتـدة خلال الزمان ، ومتعـارضـة مع الطـابع الأنى instantaneous أو الطـابع الأزلى على السـواء للفلسفـة التقليدية · واذا ماران على العـلم جهل بتاريخـه ، فانه لا محالة مخفق فى مهمته(٤٦) · بل ان هناك ما يسميـه « دنجـل » « بالعامل المفقـود » missing factor فى العـلم الذى يعنى لـديه النقـد الداخلى للعـلم المؤسس على المعرفة التاريخيـة ، وبدونه يمكن أن يغدو نمـو العـلم نموا أخرقا محفوفا بالخطر · ولن يوجد فهم واقعى للعـلم ، أو بالأخرى لن يوجد عـلم ، دون نقد(٤٧) متواصل له ، وهو بطبيعته نقد تاريخى ·

وليس ثمـة معرفة انسانية لا تفقد طابعهـا العلمى متى نسى الناس الظروف التى نشأت فى أحضانها ، والمسائل التى تولت الجواب عليها ، والوظيفة التى خلقت من أجلها · ولعل مصدر الجانب الأكبر من النزعات المتصـوفة والخرافات التى يحتفى بهـا بعض المثقفين اليوم هو المعرفة التى جنحت عن مرساها التاريخى(٤٨) ·

(أ) كيف نؤرخ للعـلم ؟

ولـكن كيف ندرس تاريخ العـلم ؟ يتضمن تصورنا لأن يكون للعلم تاريخ افتراضا لتطـوره ، وينطـوى ذلك بدوره على افتراض تقـدمه ،

---

(٤٦) quoted in: Sarton, G., A Guide to the History of Science, PP. 11.

(٤٧) Ibid., P. 15.

(٤٨) Farrington, B., Greek Science, Vol. 2, P. 173.

بمعنى انه ينطوى على عناصر كثيرة من بينها ما هو اشد ثورية او اكثر قيمة من غيره هو الذى يحمل على دفعه الى الأمام · فهناك من عناصره فى مرحلة بعينها ما يقاوم التغير ، بينما هناك ايضا ما يحاول ان يتخطى وضعه الراهن ليطابق مطالب جديدة فى ظل شروط ثقافية معينة ، ناقلا معه العلم من مرحلة الى اخرى ·

ولا تعنى ثورية العلم معارضته للتقاليد والتراث tradition ، فالتقليد كما يقول « سارتون » هو جوهر حياة العلم · غير ان تقليد العلم هو اكثر تقاليد الانسان عقلانية · او على الأقل ، هو اضالها حظا من اللاعقلانية · فكشف النقاب عن الحقيقة كشفا تدريجيا هو انبل تقليد للبشرية ، كما هو اجلاها · وهو التقليد الذى لا ينطوى على ماعساه ان يحمل على الخزى والعار · ورجل العلم ذو النزعة الانسانية هو اكثر البشر وعيا بتقاليد العالم · وواجب مؤرخ العلم هو الذود عن التقليد العلمى لأنه افضل مالدينا ، وهو ما يجعل الحياة جديرة بأن نحياها ، وهو نبالة الحياة وخيريتها ، وبدونه لن نفترق عن الحيوانات ، وسنوحل فى حماة الرغبات المادية(٤٩) ·

ولكى نلم بتاريخ العلم علينا أن نتعرف أولا على نصيب عناصره من الثورية والجمود · فما هى اذن أشد العناصر ثورية فى تاريخ العلم ؟

يعتقد « سوليفان » أن تراكم الوقائع العلمية الجديدة التى لا تلائمها النظرة الشاملة السائدة وقتئذ هو الذى يحدث الثورة ، فتبرز نظرة علمية جديدة · فالعلم لا تخلقه النظرة العلمية بل المعرفة العلمية هى التى تخلق تلك النظرة · وعلى هذا الوجه يتقدم العلم(٥٠) · بينما يعتقد هوايتهد كما راينا ان النظرة هى التى تصنع العلم باملائها عليه منهجا معينا ·

---

(٤٩) Sarton, op. cit., PP. 14 - 15.

(٥٠) سوليفان ، **آفاق العلم** ، ص ى من المقدمة ·

غير أن سارتون يرى أن المنهج أو الأسلوب هو مفتاح تطور العلم ، لأن الاخفاق في كشف القدماء للمنهج التجريبي هو الذى أدى بالعلم الى الجمود · وعندما عثر على الكلمة السحرية : « افتح يا سمسم » ، وهى تعنى لدى سارتون المنهج التجريبي ، توالت الكشوف العلمية الواحدة اثر الآخـــر(٥١) · ولـكن « تشونسي رايت Wright يتســـاءل لمـاذا اذن أبطأ العـلم في تطوره الفين من السنين بعد ازدهار العـلوم الاستقرائية والرياضية القائمة على منهج واضح في الحضارة اليونانية ، بينما أسرع نموه خلال القرنين الماضيين ، فالسبب في نظره ليس هو استخدام منهج جديد بل الاستخدام « الأفضل » للمناهج القديمة(٥٢) · وذلك لأن العـلم الحديث لم يقدم مصادر جديدة للحقيقة ، أو مناهج مسـتحدثة لم يعرفها القــــدماء ·

ويمــكن ان نضيف الى سوليفان وهوايتهد وسارتون ، وجـهة نظر حديثة تحظى الآن بشهرة هائلة ، وما تزال تثير حولها الكثير من الجدل · وهى نظرية « توماس كون » Kuhn التى عرضها فى كتابه الذائع الصيت « بنية الثوارت العلمـية » الذى ظهر لأول مـرة عـام ١٩٦٢ ، وتتوالى طبعاته المزيدة حتى اليوم ·

وفكرته الأساسية تقترب كثيرا من فكرة « هوايتهد » التى يغلب فيها جانب النظرية على سـائر عناصر المشروع العلمى · ويقف وجـه الشبه مع هوايتهد عند هـذا الحـد ، لان الأخير لا يفضـل الحـديث عن الثورات العلمية ، بل نجـده مولعا برد الاجراءات العلميـة الحاسمة الى طقوس درامية عريقة لدى الاغريق ·

أما « كـون » فيرى أن تاريخ العـلم الحقيقى هـو تاريخ الثورات

---

(٥١) Sarton, op. cit., P. 33.

(٥٢) Chauncy Wright, The origins of Modern Science, in: **The Structure of Scientific Thought**, edited by Madden, P. 17.

العلمية ، لأنه ليس مجرد سلسلة متتابعة الحلقات تجرى على خط مستقيم متصل تتراكم عليه المعارف والاكتشافات · ويعتقد « كون » أن معظم المراجع ، ان لم تكن كلها ، فى تاريخ العلم ، انما هى نوع من اعادة كتابة التاريخ العلمى فى ضوء المرحلة المستقرة التى بلغها العلم اليوم ، وكأن ما تقدم من التاريخ لم يكن اكثر من خطوات متصلة على خط مستقيم واحد كان لابد أن يؤدى فى نهايته الى النظريات المعاصرة · وكتابة تاريخ العلم على هذا النحو قد تخدم اهدافا تربوية ، ولكنها ليست صحيحة · وذلك لأن العلم ليس مجموعة متراكمة من المعارف بقدر ما هو طائفة من الثورات ·

والثورة العلمية فى نظر « كون » هى تغير فى النظرة الى العالم ، او هى ازاحة displacement الشبكة او الاطار التصورى conceptual الذى يرى العلماء من خلاله العالم(٥٣) ، واحلال بديل آخر · فالثورة هى تغير النظرة الى العالم بحيث يمكن القول بان العلماء عقب كل ثورة من الثورات العلمية يواجهون او يستجيبون لعالم مختلف(٥٤) ·

وكل ثورة علمية تقدم ما يسميه « كون » بالنموذج القياسى » أو « الوزان » Paradigm (*) ويعنى به أن بعض الأمثلة المقبولة للممارسة

---

(٥٣) T. Kuhn, The Structure of Scientific Revolutions, P. 102.

(٥٤) Ibid., P. 111.

(*) يعترف « كون » بان المصطلح مستعار من قواعد اللغة حيث تعرض نموذجا لتصريف الأفعال وهو ما يسمى « بالوزان » أى المثال الذى يقاس عليه فى التصريف · ونحن نفضل مصطلح « الوزان » ترجمة للكلمة الانجليزية paradigm حتى لا تختلط بالفاظ أخرى مثل نموذج ، ونمط ، ومثال ··· الخ (model, pattern, type, exemplar).
cf. Ibid., P. 23.

العلمية الفعلية ، اى الأمثلة التى تتضمن القانون والنظرية والتطبيق واستخدام الأدوات معا ، انما تقدم نماذج models تنشأ عنها تقاليد متماسكة معينة للبحث العلمى . وهى تلك التقاليد التى يضعها المؤرخون تحت عناوين : الفلك البطلمى ، أو الكوبرنيقى ، الديناميكا الأرسطية ، أو النيوتونية ، علم الضوء الجسيمى ، أو الموجى(٥٥) .

ودراسة الوزان القائم هى التى تهيىء الطالب للعضوية فى « الطائفة العلمية » scientific community التى سيزاول بحوثه معها فيما بعد . فاذا ما انضم اليها فانما ينضم الى رجال قد تعلموا أسس مجالهم الخاص الذى ينتمى الى نفس الوزان . ولن تثير ممارسته فيما بعد خلافا حول الأساسيات المقبولة . فالناس الذين أقيم بحثهم على وزان مشترك ملتزمون بنفس القواعد والمقاييس فى الممارسة العلمية . وهذا الالتزام ، والاجماع الظاهر الذى يؤدى اليه انما هما المتطلبات الأولية لما يسميه « كون » « بالعلم العمودى » normal science (*) الذى يعنى تكوين واستمرار تقاليد خاصة للبحث . فالعلم العمودى هو العلم المؤسس على وزان معين . وهو بحسب تعريف « كون » ذلك البحث المؤسس بشكل صارم على واحد أو أكثر من الانجازات العلمية السابقة ، تلك الانجازات التى تعترف بها جماعة علمية معينة فى فترة بعينها كأساس لمزيد من الممارسة العلمية . وتشارك هذه الانجازات فى خصيصتين جوهريتين :

١ . الأولى : أن تكون غير مسبوقة بحيث تكفى لجذب جماعة مستمرة من المؤيدين بعيدا عن الأساليب المنافسة للنشاط العلمى .

---

(٥٥) Ibid., P. 10.

(*) آثرنا ترجمة المصطلح بالعلم العمودى احتفاظا بفكرة « كون » فقد كان من الممكن ترجمته بالعلم السوى أو المعتاد ، ولكن المقصود قريب من المصطلح الأدبى « الشعر العمودى » الذى يعنى الالتزام بصياغة معينة هى الوزن والقافية بحيث يوصف الشعر الحديث بأنه خروج عن عمود الشعر .

والخصيصة الثـانية : أن تكون الانجازات مفتوحة النهايات بحيث تترك للجماعة العلمية كل انواع المشكلات لكى يتقدموا لها بالحل ٠

وهذه الانجازات المتصفة بما سبق هى ما يدعوها « كون » بالوزان ، الذى يتأسس عليه بالتالى العلم العمودى(٥٦) ٠

ويعتقد « كون » أن البحث فى المعامل لا يقوم على ما هو « معطى » بل مع ما يتفق مع البحث العمودى الذى يحقق الوزان(٥٧) ٠

والعلمـاء شأنهم شأن البشر العاديين ، لا يتعلمون أن يروا العالم قطعة فقطعة(٥٨) ، بل على النحو الذى يتحدث عنه علم نفس الجشتالت كصورة شاملة ٠ ولا تعـد الاكتشافات وحدهـا تعبيـرا عن الأزمة التى تحدث الثورة العلمية ، لأن الاكتشافات ، أى الوقائع الجديدة ، لا تظهر الا فى نطاق البحث العمودى بوصفها « انحرافا عن القانون » anomaly الذى ينطوى عليه الوزان السائد ٠ أما الأزمـة الحقيقية ، فهى ابتـكار النظرية الجـديدة التى تعنى تقويض الوزان السابق وتشييد غيره ٠

فمثل هذه النظريات هو « اعادة توجيه » reorientation للباحثين لكى يوجهوا أسئلة جـديدة ، وأن يستخلصوا نتائج جـديدة من معطيات قديمة(٥٩) ٠ وفى اطار تلك النظريات يطرح السؤال : أى المشكلات اكثر دلالة واهمية لينبغى حلهـا ؟(٦٠) ٠ وتغدو النظـرية الجـديدة باسئلتها واجاباتها الجـديدة ضربا من النمو الذى لا يمـكن أن يقبل التراكم مـع انجـازات الوزان السابق ، وعلمه العمودى المؤسس عليه ٠ ومن ثم ينقلب

---

(٥٦) Ibid., P. 10

(٥٧) Ibid., P. 126.

(٥٨) Ibid., P. 128.

(٥٩) Ibid., P. 139

(٦٠) Ibid., P. 110.

الوزان السابق ومعه العلم العمودى ليستبدل بهما وزان جديد وعلم عمودى جديد ، وهكذا تتوالى الثوارت العلمية ·

ورغم ما يصرح به توماس كون من عناية فائقة بسوسيولوجية المعرفة وعلم النفس الاجتماعى : الا انه يقصر اهتمامه على ما يسميه « بالجماعة العلمية » التى توشك أن تكون صومعة رهبان أو تكية للصوفية يديرانها بانفسهم ، غير انها تختلف عنهما فى أن الكثير من « انقلابات القصور » أو ثوراتها تقع فيها بين الحين والآخر · والذى يغرينا بهذا التمثيل هو اقتطاع « كون » للجماعة العلمية عن سائر المجتمع الذى تحيا فى سياقه الثقافى · ومن ثم يعزل الاكتشافات الوقائعية والابتكارات النظرية عما يحفز اليها فى الواقع المتغير للمجتمع والثقافة ·

والواقع ان كلا من معرفة الوقائع ، والنظرة ، والمنهج ، ليست عناصر مستقلة تمام الاستقلال بحيث يمكن أن تصبح احداها علة قائمة براسها لسائر العناصر · وتاريخ العلم لايزودنا بتلك الحدود الفاصلة التى تعين لنا الخطوط التى تشير الى أين يبدأ اثر معرفة الوقائع المتراكمة على النظرة أو المنهج ، أو أين ينتهى ويبدأ تاثير هذه على تلك · ويكاد يستحيل علينا أن نقطع ـ ونحن على يقين ـ بنقطة البداية المطلقة للعلم · ورغم ذلك فبوسعنا أن نرجح الظن بأن ثمة قدرا من المعرفة لا بد أن يتراكم ويظل طالحا لأندماجه فى تعميم نظرة علمية سائدة حتى تنشأ وتتجمع معرفة بوقائع جديدة تعصى على الاندماج فى نظرة لا تلائمها ، وهنالك يحدث ضرب من التوتر والقلق يفضى الى التمرد على النظرة السابقة التى يعاد تقويمها فى ظل المعارف الجديدة ، ثم تتم صياغة نظرة جديدة يمكن أن تستوعب تلك الحقائق المكتشفة ، بل ان النظرة الجديدة تهيىء الأساس لكشف وقائع جديدة بعد أن تفرغ من تقويم المعارف القديمة · ولا تتيسر معرفة وقائع قديمة أو جديدة الا بالمنهج · ولا بد ان الباحث القديم قد استخدم مستوى ساذجا من

المنهج الذى لم يكن قد حدد بصورة واضحة ، وقد عاونته معرفته بوقائع جديدة على صقل منهجه حتى اتخذ من بعد شكلا محددا صريحا ٠ وقد تعرض المنهج للتغير والتعديل بسبب عدم لياقته لوقائع علمية جديدة ، او جموده عن مواصلة البحث والكشف عن وقائع يمكن ان تنضم الى بناء المعرفة المتراكمة ٠ ثم ما يلبث ان يفيد المنهج الجديد فى اتاحة المعرفة بمعدل اسرع ، وعلى اساس مختلف ٠ فكهذا تتصل الدورة٠ فرصيد المعرفة يتراكم حتى يضيق بها وعاء النظرة السائدة ، ويخفق المنهج المتبع فى اكتسابها واستغلالها ٠ فتفتح خزائن جديدة تليق باحتوائها وتجذب لها غيرها ٠ بيد ان هذه الدورة ليست مغلقة على نفسها ، بل هى مفتوحة على مصادر المعرفة التى تتمثل فى الموقف الثقافى الذى يحتدم بالحركة والصراع من داخله ٠ فالنظرة السائدة ليست مكوناتها الوقائع العلمية والآراء النظرية فحسب ، بل وتطبيق نتائج العلم فى المجتمع وفقا لمثل الثقافة القائمة ٠ فالتطبيق يمثل دور العلم فى المجتمع فى هذه الفترة او تلك ، وامكانياته فى اشباع احتياجاتها ، وكيفية استغلال تلك الامكانيات من قبل فئات اجتماعية دون اخرى ٠ والتطبيق ضرب من الاثبات validation والتحقق من نتائج العلم فضلا عن استخدامها ٠ ولكنه موجه بمطالب محددة يعينها واقع ثقافى متميز باوضاع وشروط اقتصادية وسياسية وفكرية ٠ كما يبعث ذلك الاثبات العلمى والتحقق التطبيقى على اثارة مشكلات جديدة لا تحلها الوقائع العلمية السابقة ، أو هى نفسها تخلق حالة تجتمع فيها وقائع جديدة تصاغ فيها وتحدد بمقتضاها فى انتظار من يبحثها ٠ فالدورة العلمية ليست مغلقة على نفسها من حيث هى كائن حى مستقل بنفسه ، بل هى مفتوحة على ذلك التطبيق « الخارجى » الثقافى لنتائج العلم السابقة القائمة على وقائع ونظرية ومنهج ٠ فهذا الانفتاح هو الحبل السرى الذى يمدها بالحياة ٠ ومن ثم تؤثر تطبيقات العلم لفترة سابقة على تطوره لفترة لاحقة ٠

وما يسفر عنه التطبيق من اثبات للنتائج السابقة ، او اثاره لمشكلات جديدة ، انما هو بمثابة تامين ، أو تهديد للأرض التى كسبها العلم من قبل • وهكذا يكون « للنظرة » دورها فى تطور العلم بوصفها ايديولوجية الثقافة السائدة •

(ب) اين يبدا تاريخ العلم ؟

ليس من اليسير ان نحدد نقطة الصفر التى انطلق منها العلم ، لأن العلم شانه شان صور الفاعليات الانسانية الأخرى كائن متطور نام ، لم يولد كاملا راشدا ، بل لا بد أن يكون قد مر بمراحل طويلة من الصقل والتهذيب لكى يبلغ مرتبته الراهنة من النضج • ويستوجب ذلك ان نقتفى اثره حتى ادنى مستوياته فى الحياة البدائية للانسانية • وعلى هذا الوجه يمكن ان نميز بين اربعة مراحل رئيسية فى تاريخ العلم • الأولى هى مرحلة علم الشرق القديم فى مصر وبابل وغيرهما • والثانية مرحلة علم اليونان سواء فى الفترة الهيلينية Hellenic أو الهيلينيستية Hellenistic ، والثالثة مرحلة علم العرب والعصر الوسيط • والرابعة مرحلة العلم الحديث بثورتيها الأولى والثانية بعد أن فقد العلم انتسابه لجنسية بعينها كما هو الحال فى المراحل السابقة •

ولكن قبل تلك المراحل المتعارف عليها لم يكن الانسان البدائى بعيدا تماما عما يمكن اعتباره أصولا للعلم الطبيعى • وذلك لأن العلم قرين الانسان ولو فى اشد صوره سذاجة وعفوية • فالعلم كان احد وسائله التى اصطنعها للسيطرة على ما يحيط به • وقد صحب تطور الانسان من المستوى الحيوانى الى المستوى الانسانى نظرة جديدة الى الطبيعة ، يتأمل بها محتويات بيئته ليستخدمها فى نفعه من خلال فهمه لها واستخلاصه منها أدوات عمله • ولا بد أن يكون اختراع الأدوات محصلة لحالة علمية على نحو من الأنحاء ، لأن صناعة الأدوات من

الحجر او المعدن تتطلب معرفة الصانع بالكثير من خواص المادة التى يستخرج منهنا ادواته ، وصلاحيتها ، وطريقة تجويدها . ومن قبل ذلك أيضا يمكن أن نعد اكتشاف النار فتحا امام الانسان لعالم جديد من المعرفة والعلم ، هو عالم التغير لما تحدثه النار من تحولات سريعة تؤثر فى المادة . فقد اضافت مشاهدة تلك التحولات الى الانسان البدائى الماما بخواص المادة ، كما اظهر اختفاء المادة نتيجة للاحتراق ان الأشياء يمكن ان تزول سريعا من الوجود ، مما من شانه ان يوحى له بان ثمة قانون للتغير يكمن من وراء تلك الظاهرة الطبيعية . كما ادخل خلق الانسان للنار الصناعية فى نفسه شعورا بالاعتداد بقدراته على الابتكار ، فهو يشبه كثيرا لديه خلق الانسان من عدم . وقد تخللت سيطرة الانسان على النار وحفظها كل مظاهر حياته التى شرعت تتخذ صورة متقفة فى عمليات الطهى والتعدين وصنع الآلات(٦١) . وقد تمكن الانسان البدائى ايضا من تحصيل معرفة تتعلق بالتاريخ الطبيعى او علم الأحياء اثناء عمليات الصيد والاستئناس والرعى لتامين غذائه من النبات والحيوان .

بيد أن مصادر معرفة الانسان البدائى على هذا النحو لم يكن فى وسعها أن تزوده بالأساس الراسخ الذى يعتمد عليه فى سيطرته على العالم الغامض من حوله ، لذلك جمح خياله متخطيا الوقائع والحقائق ، فوقع فى شباك السحر والأسطورة والكهانة . ولم يكن لديه طريق اخر ليستر عجزه عن فهم العالم والسيطرة عليه وخدمة مطالبه . فكان للعلم اذن منبعه الذى صب فيه رافدان هما اجراءات صاحب الصنعة او الحرفة ، وتاملات الساحر او الكاهن وطقوسهما(٦٢) . الأول يتصل بالجوانب المباشرة التى تقترب من متناول الانسان ، والثانى

---

(٦١) كزاوذر ، المرجع المذكور ، صص ٢١ ـ ٢٤ .

(٦٢) Bernal, Social Function of Science, P. 13.

يتعلق بالجوانب البعيدة التى تنأى عن معالجته · وقد ظلت اثار تلك الأصول البعيدة للعلم قائمة فعاله فى تاريخ العلم زمانا طويلا ·

اولا : علم الشرق القديم :

واما الثورة الكبرى فى المجتمع الانسانى التى بدأت تتضح فيها للعلم معالم اكثر بروزا واشد جلاء ، فهى اكتشاف الزراعة ، وقد حدث ذلك لأول مرة على ضفاف الأنهار فى الشرق القديم(٦٣) · وللمجتمعات الزراعة المستقرة التى تتباين أعظم التابين مع تجمعات الصيد السابقة دلالتها الانسانية العميقة · فقد استطاع الانسان أن يغزو العالم الغريب عنه ، ويستخلص منه أرضا يملكها ويفرض عليها مطالبه ، ويحققها فيها بمقتضى ما يغرس من بذار ، ويرقب من حصاد · فهنالك انبعث عالم انسانى وسط العالم الغفل ·

وقد كانت للزراعة ، كما يقول هوايتهد ، الخطوة الأولى نحو المدنية الحديثة ، القائمة على العلم ، لأنها كانت تتطالب المعرفة بمسار الحوادث ، والتنبؤ بمجرى الطبيعة خلال الزمان(٦٤) ·

لذلك ارتبطت الزراعة بمعرفة الفصول التى تستوجب الماما بالفلك وعلم الأحولل الجوية يعين على عمل التقاويم · وقد اقترنت بالزراعة عمليات فنية أخرى مثل استئناس الحيوان ، والغزل والنسيج ، وصناعة الخزف ، وغيرها من عمليات استغلال المعادن · كما كانت الزراعة نفسها عاملا جوهريا فى قيام التجارة وغيرها من أوجه المدنية التى كانت لها أهميتها الحاسمة فى تقدم العلم · فقد سمح أسلوب الانتاج الزراعى بوجود فائض من الطعام صالح للحفظ والنقل بحيث جعل من الممكن أن يعيش عدد متزايد من البشر الذين لا ينتجون طعامهم بأنفسهم

---

(٦٣) Ibid., P. 14.

(٦٤) Whitehead, Adeventures of Ideas, PP. 139 - 140.

بصـــورة مباشـــرة ، ولـــكنهم مكرسون لحفظـــه وتخزينه ونقله مستقلين
عن عمليـــة انتاجه · كذلك جعـــل من الممكن البحث عن مواد غير غذائية
مثل المواد التى يستعملها الساحر والكاهن والطبيب من اعشاب واحجار
ومعادن · وقد ادى نقـــل الفائض الى نشاة نظم الاستبدال والمقايضة مما
استلزم قيـــام نظم للمعـــايرة والقياس والعـــد وطرق التسجيل التى تفوق
الذاكرة البشرية · ومن ثم نشات الكتـــابة والرياضيات · وتطلبت اعمال
الزراعة فى الأراضى التى تغمرها ميـــاه الفيضان كل عـــام ضبط مياه
الفيضـــان مما استلزم انشـــاء المصارف والجسور · وتوزيع المياه على
الأراضى · وقد تطلب ذلك جميعا نشاة الهندسة وعلم السوائل المتحركة ·
وادى افتقـــاد وديان تلك الأنهـــار للخامات المعدنيـــة وخشب الوقود الى
التشجيع على القيـــام برحلات استكشافية للبلدان النائيـــة عادت مزودة
بلاختراعات مبتكرة ومعلومات جـــديدة فى عـــلوم الجغرافيـــا وطبقـــات
الأرض ، وللتاريخ الطبيعى · غير ان العـــلوم الأساسيـــة التى ساهم فى
نشاتها الشرق القديم بصورة واضحـــة هى الفلك والرياضيات والطب ·
فاستطاع البابليون او يرصدوا الأفلاك فى سيرها او انحرافها ، وانتظام
حركاتها او اختلالهـــا ، وهم الذين قسموا السنة الى اثنى عشر شهرا ،
فى كل منهـــا ثلاثون يوما ، فـــكانت السنـــة ٣٦٠ يوما ، ولـــذلك كانوا
يضيفون كل ست سنوات شهرا فتصبح السنة ثلاثة عشر شهرا · وعرفوا
كذلك الكسوف والخسوف · اما المصريون فقـــد جعلوا السنة ٣٦٥ يوما ،
واضافوا اليهـــا خمسة ايام سموها الأيام السماوية او المقدسة يحتفلون
بها ويجعلونها اعيـــادا · ولمـــا تبين لهم أن السنة تزيد بمقـــدار ربع يوم
عن الأيام البسيطـــة ال ٣٦٥ اضـــافوا سنـــة كل ١٤٦٠ عاما · وقـــد
عرفوا سر الانحراف من رصـــدهم النجم المعروف بالشعرى ، وهو النجم
الذى يتفق ظهـــوره مع فيضـــان النيـــل · وبرز المصريون والبابليون فى
الرياضة ، كما يـــدل على ذلك تشييـــد الأهـــرام الذى يكشف عن معرفة

واسعة بالهندسة · اما الطب ، فقد برع المصريون فى التشريح والتحنيط ، وكذلك البابليون ، ولكنهم خلطوا الطب بالسحر · وذهبوا الى ان الامراض من غضب الآلهة ، ووضعوا العلاج الذى يجلب رضاها(٦٥) · وهكذا ولدت النظرية على اتصال وثيق بالواقع العملى فى الشرق ، وكان الواقع العملى محكوما بالكهانة والسحر والأسطورة ·

ثانيا ـ علم اليونان :

ينقسم علم اليونان الى فترتين متميزتين ، الأولى هى الفترة الهيلينية التى ازدهر فيها فكر الاغريق مستقلا عن المؤثرات العقلية الأجنبية ، والثانية هى الفترة الهيلينستية التى امتزج فيها فكرهم مع فكر الشرق والرومان بعد ان فقدوا استقلالهم السياسى على يد الاسكندر · فاما فى الفترة الأولى ، فقد افاد الاغريق من معارف الشرق القديم ، ولكنهم استطاعوا ان يخلصوها من جوانبها السحرية ، وصلاتها بالعمل المباشر ، فانفصلت المعرفة لأول مرة عن التجربة المبتذلة اليومية التى يراد بها النفع العاجل ، واستقلت عن تعاويذ الساحر وطقوس الكاهن · ولذلك بدت المعرفة الاغريقية معجزة جاءت على غير مثال · وهكذا نشأت العلوم فى احضان الفلسفة مع تفاوت رتبتها من حيث النأى عن الواقع اللصيق ، والدنو من التأمل المحض · فاذا كان تراث الشرق فى نظرهم ضرب من التجربة empeiria فان علومهم وفلسفتهم هى المعرفة episteme · ومن هنا اضحت التفرقة حادة حاسمة بين صاحب النظر وصاحب العمل ·

ولئن كان ذلك سببا فى تحدد قسمات المعرفة العلمية على يدهم ، وتميزها عن سائر ضروب النشاط الانسانى فانه كان ، فى الآن نفسه ،

---

(٦٥) د· احمد فؤاد الاهوانى ، فجر الفلسفة اليونانية ، صص ١٨ ـ ١٩ ·

عائقا رئيسيا لاستمرار العلم ومواصلة تقدمه ، وذلك لما أولوه من ازدراء للتجربة و العمل اليدوى ٠

ويمكن ان نعد ما ابتكره الاغريق من التعميم النظرى اختراعا يعادل أو يماثل اختراع الكتابة ٠ ويرجع المؤرخون الاعتقاد بأن « طاليس » الملطى الأيونى هو أول من اتيح له ذلك اللون من التعميم ٠ فقد استطاع ان يؤلف نظرة كونية شاملة قائلا بأن العالم مركب من مادة بسيطة تنمو وتتطور من تلقاء ذاتها وهى الماء ٠ ولاشك أنه كان متأثرا فى نظرته تلك ببعض أساطير الشرق ٠ ولكنه فصلها عن الدين وحكايات الخلق معمما لها على كل شىء مستمدا اياها من مشاهدته لظواهر الطبيعة المألوفة(٦٦) ٠ وجعل للآلهة وظيفة مختلفة عن وظائفها الدينية فوضعها فى كل شىء ، فالعالم اذن كما يقول مملوء بالآلهة ٠ وتمكن من التنبوء بالكسوف ٠ وحاول « انكمسانس » من بعده أن يفسر التغير الطبيعى على انه اختلافات راجعة التى تكاثف او تخلخل المادة الأولية للعالم بأسره ، وهى الهواء فى نظره ٠ اما « انكسمندريس » ، فقد نشأ العالم عنده عن تحول وتطور للمادة الأولية وهو ما يسميها «باللا محدود» أو « اللامتناهى » apeiron (٦٧) ، وهى ابدية ، وحركتها دائرية ، ويعد بذلك رائدا لنظرية السديم(٦٨) وفى اثناء الدوران انفصل الحار عن البارد ، وقفزت النار الى أعلى مكونة نيران الشمس والقمر والنجوم ٠ والأرض عنده فى حال توازن فى الفضاء لأن بعدها عن كل شىء بعد واحد ٠

بينما اثر « هيراقليطس » أن تكون النار أصل الأشياء ، فهى وحدها فى نظره التى تجلو معنى التغير فى الكون ، ففى اشتعالها اتصال

---

(٦٦) Farrington Greek Science, vol., 1, P. 30.

(٦٧) د٠ الأهوانى ، المرجع المذكور ، ص ٥٨ ٠

(٦٨) كراوثر ، المرجع المذكور ، ص ٦٦ ٠

التغير ، وامتداد الحياة ، وهى تستحيل دخانا ، ريثما تغذى بجديد(٦٩)٠ ولذلك قال بأن الوقائع المادية مضللة لأن المادة غير دائمة وانما يرجع ثبات المظاهر لمدة من الزمن الى ائتلاف الأضداد ، او توازن القوى ٠ ولا يمكن فهمها بالحواس لأن العيون والآذان شهود سيئة للانسان ، بل تفهم بالعقل ٠ وتم له بذلك الفصل ، وقد يكون لأول مرة ، بين الحس والعقل مما ادى الى الانصراف عن المشاهدة الى المنطق وتكوين النظريات ٠ ولقد كان من الطبيعى أن يعنى هيرقليطس ، وهو سليل الطبقة الحاكمة ، بالأفكار اكثر من الأشياء ، لأن الحاكم يعنى بالغايات اكثر من الوسائل التى تحققها ٠

ويسمى هؤلاء الطبيعيون الأوائل « بالهيلوزيين » hylozoists أى الذين يعتقدون بحياة المادة ٠ ويعنى هذا عندهم أن الحياة أو النفس او علة الحركة ، لا تدفع الكون من خارجه ، بل هى باطنة فى الأشياء ، او هى الطريقة التى تسلك بوساطتها(٧٠) ٠

وقد استخدم الطبيعيون من الاغريق اللغة المعتادة فى عرض معارفهم العلمية ، ولكن الفيثاغوريين هم اول من استخدم لغة الاعداد ، وكان ذلك ايذانا بميلاد لغة العلم الحديثة القائمة على التكميم وقد رأوا فى العدد عنصرا عاما كليا ، ولم يعد مقصورا على ميدان خاص من البحث ، بل انبسط على الوجود بأسره ٠ فالعدد كما يقولون « دليل الفكر الانسانى وسيده ، ولولا قوته لبقى كل شىء غامضا مضطربا »(٧١) ٠ ولكنهم لم يفرقوا بين الرمز والمرموز اليه ٠ والرمز عندهم لا يفسر المرموز اليه بل يحل محله ، فليست الاعداد تعبيرا عن الأشياء بل الأشياء اعداد ٠ ومن ثم اصبحت الأشياء جميعا فى

---

(٦٩) د٠ الأهوانى ، المرجع المذكور ، ص ١٢٤ ٠

(٧٠) Farrington, op. cit., P. 31.

(٧١) Cassirer, An Essay on Man, P. 266.

السماء والأرض انسجاما وتوافقا(٧٢) ·

وقـد تمكنت المدرسة الذرية عنـد « لوقيبوس » و « ديموقريطس » من حل بعض المشكلات المدرسة الفيثاغورية فقد كانت الأشياء عندها أعدادا ، واشكالا تشغل سطحـا ولا تختلف عن الاعـداد كالمثلث او المربع وتقطع ذلك السطح بحـدودها · ولكن لوقيبوس جعـل من الذرات اشـكالا ، ولكنهـا مادية طبيعية ، وليست رياضيـة ، وجعـل المسطح الذى تشغله هو الخلاء · والعالم مكون من ذرات لا نهاية لهـا فى العـدد تملأ الخلاء وتتصف بأن لهـا شـكلا ، ووضعـا ، وترتيبا ، وهى متماثلة فى مادتها ومن حيث عدم قبولهـا القسمة لأنهـا أصغر الأشيـاء(٧٣) · ولا يصف ديموقريطس الذرة الا بصفتين همـا الحجم والشـكل ، وتتحرك الذرات عنده من تلقـاء ذاتها ، ويحـدث عن حركتها تصادم · وعن هـذا تنشأ عوالم واكوان بغير نهـاية ، ولكنهـا متماثلـة فى تكونهـا من الذرات والخلاء ، متخالفة فى الحجم والشكل(٧٤) ·

وقد كشفت تلك التأملات الاغريقية عن الكثير من الفروض والنظريات العلمية الصحيحة التى تحقق صدقها فيما بعد · بيد أن أصحابها عجزوا عن الاهتـداء الى وسائل الافادة منهـا حيث كان من الممكن أن تصبح فروضهم النظـرية مرشـدا لجمع وقائع جـديدة تؤسس على المشاهدة والتجربة اللتين تثبتان صحتها · فـلم تذلل لهم أصول المنهج التجريبى · ويعزى ذلك الى افتقـاد الصلـة بين المفركين النظريين ، وبين العاملين اليدويين · وقـد ادى غياب تلك الصلة الى قيام قسمة ثنائية بلغت ذروتها عنـد افلاطون الذى وجـد مجتمعه الذى يفرق بين السادة والعبيـد صداه

---

(٧٢) Ibid., P. 206.

(٧٣) د· الأهوانى ، المرجع المذكور ، صص ٢١٣ ـ ٢١٥ ·

(٧٤) المرجع السابق ، ص ٢٢٢ ·

فى قسمته بين الفكر والحس · كما نجـد مثـل ذلك عنـد أرسطو الذى وضع المـادة فى المرتبة الدنيـا ، وجعلها مبدأ الاضطراب وعدم النظام · فقـد كانت المـادة تعـكس وضع الرقيق فى عصره · لذلك نشـأ تصـور الطبيعـة التى تسعى نحـو غاية قياسا على السيـد الذى يخضع عبيده لأغراضه · ويفسر ذلك فسـاد الفلك الغائى والفيزياء الغائيـة التى أدت اليها مقتضيات سياسية واجتماعية هى مشكلات اخضاع العبيد لاغراض السادة(٧٥) ·ولم تفض تلك القسمة الثنائيةالاجتماعية الحادة بين السادة والعبيد الى غائية الـكون فحسب ، بل أدت كذلك الى عرقلة تقـدم العلم نفسـه ، والذى لا حيـاة له الا بالتجـارب التى لم تكن من شأن السادة الذين يزد رون كل عمـل يدوى موكول للعبيد · فلابد اذن فى المجتمع الذى يعتمد على الاماء والرقيق أن يحرم الايحـاء المستمد من الصلة اليومية الوثيقة بمشكلات الحيـاة ، ولا يستشعر الحافز الملح لابتـكار الطرائق وصنع المعدات التى توفر عناء العمل ·

ولكن الطب خرج على هـذه القاعدة الانفصالية وبخاصة الجراحة لاتصالها بأعمال الكهنـة والسحر وحفظ الحياة · وقد جمع بين نتائج المشاهدة الطويلـة وبين العمليـات التى تمت على أيـد ماهرة · ويمكن القول بأنه قـد نشأ علم تجريبى حقيقى يتميز بالملاحظة المنتظمة والتجارب الدقيقـة · ورفض السحر على نحو ما بدا فى كتابات « ابو قرط » الذى دون فيهـا ملاحظاته الاكلينيكيـة على عـدة أمراض خـلال الفترة التى قضاها المرضى يغالبون أعراضهـا ، كما دون بهـا باخلاص صادق أن الموت كان نهـاية معظم الحالات · ونات ملاحظاته عن الخرافة كما يدل قـوله على مرض الصرع الذى كان يوصف بانه مرض مقـدس « انه ليس أكثر قدسية من غيره » · وسببه طبيعى كسائر الأمراض ، « يظنـه الناس

---

(٧٥) Farrington, op. cit., PP. 131 - 8.

مقدسا لا لشيء الا لأنهم لايفهمونه » • ولقد تطور معنى المنهج العلمى لدى أبو قراط بحيث لم يقنع بتنحية السحر جانبا ، بل هاجم الفلاسفة التامليين ، «.وكل من يحاول أن يتكلم ويكتب عن الطب متخذا أساس حجته فرضا من الفروض ، أو نظرية من النظريات »(٧٦) •

كان لدى الأبوقراطيين اذن قواعد المنهج التجريبى العلمى ؛ ولكنهم لم يقدروا على النهوض بالعلم سريعا ، لأنه لم يكن من الممكن أن تستخلص النظريات العلمية العامة من المادة التى طبقوا عليها منهجهم • فجسم الانسان ووظائف أعضائه أمور معقدة اشد التعقيد • لذلك كان تقدم العلم بفضلهم محدودا نظرا لطبيعة المادة التى يسرتهم مهنتهم لدراستها • ولم يتقدم العلم حديثا بصورة سريعة الا عندما طبق منهجه على الظواهر الميكانيكية والطبيعية حيث غدا فى وسعه أن يتقدم حثيثا بنتائج شاملة •

وتفسر تلك المفارقة الغريبة فى علم اليونان التى تبدو فى تطبيقهم لأصول المنهج العلمى فى الطب ، واهمالهم لها فى الطبيعيات والفلك ، بأن جسم الانسان له من الكرامة والشرف ما يؤهله لأن يكون مجال بحث تجريبى ، فضلا عن أن للتطبيب تقاليد تاريخية راسخة فى السحر والكهانة اقترنت بحفظ الروح فى الجسد • ولم يكن هنا محل لازدراء العمل اليدوى المتصل بشفاء الانسان • أما الطبيعيات والفلك فكانت فى حاجة الى عمل يدوى ليس من شأن السادة • وكان نتيجة هذا وذاك الاخفاق • فأخفق الطب الاغريقى لقصور مادته عن ملاءمتها لاستنباط نظريات علمية شاملة • ولم توفق نظريات الاغريق عن الذرة وفروضهم عن التغير والتطور لأن أدلتها كانت مرهونة بالوقائع التى لايمكن الالمام

---

(٧٦) كراوذر ، المرجع المذكور ، ص ٧٩ •

بها الا عن طريق المشاهدة والتجربة فى المجال العملى الذى يتطلب جهدا يدويا كان المجتمع ينظر اليه بعين الازدراء ٠

ولا يكفى الجمع بين التأمل النظرى وبين المشاهدة والتجريب لتقدم العلم ، لان اختيار المادة أو الموضوع الملائم للدراسة بمقتضى المنهج العلمي لايقل أهمية عن النظرية أو التجربة على السواء ٠ واذا حال دون ذلك تميز اجتماعى او اية قيود ثقافية اخرى ، فان العلم لايتقدم خطوة ٠

اما الفترة الهيلينستية ، فكانت بمثابة احياء للعلم ، بعد أن توقف الابداع للمذاهب الفلسفية الـكبرى عقب أن فقدت اليونـان استقلالهـا السياسى ، وتوزعت امبراطورية الاسكندر الى دويلات يحكمها قـادته العسكريون ٠ وفى نهايـة القرن الرابع قبـل الميـلاد كانت فروع العـلم الكبرى مثل الميكانيكا والفيزياء والكيمياء قد تكونت ، ووضع الكثير من المشـكلات الـكبرى فى صورته الوا ضحة ، وتحددت معالم الاتجاهـات الفلسفية ، على وجه التقريب ٠ وكانت النزاعات الفلسفية متداخلة ــ فقد تتلمذ كل فيلسوف لأساتـذة كثيرين ٠ واختفت الحضارة الهيلينية من المسرح ٠ ولم يكن ذلك انهيارا حقيقيا ، وانما بداية تفريغ ، كما يقـول سارتون ، كما كان تاهبا لتحول فى الصورة ٠ وقد شهد القرن الرابـع قبل الميلاد نهاية حلقة ، وبداية حلقة جديدة ٠ ولم تمت الروح الاغريقية ، فقد بعثت من جديد فى القرون التالية فى الاسكندرية وبيرجامون ورودس وروما ، وفى أماكن أخرى متفرقة حول البحر الأبيض المتوسط(٧٧) ٠

واذا كان أرسطو هو ذروة ما بلغته الفترة الهيلينية ، فان من الممكن أن نعد الفترة الهيلينستية امتدادا وتاثرا بجانب معين من جوانب الفكرية، هو آراؤه العلمية وطرائقه المنهجية التى اصطنعهـا بصفة خـاصة فى دراساته وتجاربه البيولوجية ٠ فقد كان ابن كبير اطباء ملك مقدونيا والد

---

(٧٧) سارتون ، تاريخ العلم ترجمة د٠ توفيق الطويل وآخـرون ، ص ص ٤٠٤ ــ ٤٠٦ ٠

الاسكندر ، وكان الطب هو المهنة اليدوية الوحيدة المحترمة • وكان ذلك احد العوامل التى مكنته من السير على منهج علمى سليم فى مدرسة الأبوقراطيين • وقد انشأ بعد ثلاثين عاما من دراسته للفلسفة الأفلاطونية والتأثر بها « اللوقيون » Lyceum • وكرس شطرا كبيرا من حياته للبحوث البيولوجية ، فوصف خمسمائة نوعا من الحيوان ، وشرح بنفسه خمسة منها • وعاونه الاسكندر على بحوثه بتكليفه لموظفيه فى انحاء امبراطوريته الشاسعة بجمع المعلومات والمواد التى يمكن أن تهم معلمه أرسطو الذى غرس فيه تقدير العلم والثقافة • وقد ورث قادته وضباطه من بعده ذلك التقدير • وكان أبرزهم فى ذلك بطليموس حاكم مصر الذى تحمس لنشر الثقافة فى عاصمته الاسكندرية(٧٨) • ولم يجد بطليموس وسيلة لكى يحول متحف الاسكندرية Museum الىمعهد وجامعة علمية الا عن طريق نقل الطابع الأرسطو طاليس التجريبى اليها •فجاء«ستراتون» Straton مدير معهد أرسطو وتلميذ ثاوفراسطس تلبية لدعوة بطليموس حوالى عام ٣٠٠ ق•م ولنا أن نعتبره المؤسس الحقيقى للمتحف واليه يرجع الفضل فى تحويل المتحف الى معهد للبحث العلمى •وكان يرى أن التقدم مستحيل الا اذا قام على أساس علمى ، فعمل على توكيد الميول الفيزيائية فى اللوقيون ومتحف الاسكندرية(٧٩)•وكانت الاسكندرية مكانا صالحا للتوفيق بين علوم الشرق وعلوم اليونان ، فكان من الممكن أن تمتزج فيها الأفكار الاغريقية والمصرية والبابلية من غير قيود ، اذا لم تكن بها تقاليد راسخة ولا مصالح خاصة مهيمنة • ولأن الناس من مختلف الأجناس والعقائد كان بمقدورهم الالتقاء فيها(٨٠) • ومعنى هذا ان

---

(٧٨) كراوذر ، المرجع المذكور ، صص ٨٨ ــ ٩٠ •

(٧٩) سارتون ، **العلم القديم والمدنية الحديثة** ، ترجمة د• عبد الحميد صبرة ، ص ٣٢ •

(٨٠) المرجع السابق ، ص ٣٣ •

الاختلاط بين العقائد والأديان والفلسفات ، ونشاة المصالح المشتركة قد حمل على التسامح الفكرى الذى يعد التربة الخصبة للتمرد على القيم القديمة ، وخلق القيم الجديدة التى من شانهـا ان تشجـع على البحث العلمى الحر ·

وقد بلغ ذلك التسامح الدرجة التى لم يكتف عندها علماء التشريح الاسكندرانيين بتشريح الجثث . بل استصدروا الاذن بتشريح الأجسـاد الحية ليزداد فهمهم لوظائف الاعضاء . هذا ان صدقت رواية « كلسوس » Ceisus الذى يرجح سـارتون صـدقها بحجة أن علمـاء التشريح الاسكندرانين لم يردعهم وازع من الدين أو المجتمع(٨١) ·

وموجز القـول ان تلك الفترة قـد انجبت الكثير من العلمـاء فى مختلف فروع العـلم التى كانت معروفة انئـذ · فنبغ « أقليدس » صاحب كتاب « الأصـول » الذى ابتكر الصـورة المألوفة فى الهندسـة للعرض والفرض والعمل والبرهان والنتيجـة · كذلك « اريستارخوس » الذى كان أول من قال بان الشمس هى مركز الكون ، وأن الأرض تدور من حولها · وينسب الفلك القـديم كلـه كذلك الجغرافيـا الى بطليموس وأشهر كتبه « المجسطى » Almafiest (*) الذى حـوى كل المعارف القائمة حوالى عام ١٥٠ بعـد الميلاد · وحدد فيه ما يسمى « بالنظـام البطلمى » وهو نظـام المجموعة الشمسية باعتبـار الارض مركزا لهـا · أما كتابه فى الجغرافيا فـكان فى ثمانى مقالات تنظر المقالة الأولى فى الأمـور العامة وفى مقـدار الارض والمعمور ، وفى طرق الاسـقاط على الخرائط ، الى أخـر ذلك ، وفى المقالات الباقيـة وصف منظم للعالم فى صورة جداول

---

(٨١) المرجع السابق . ص ٣٥ ·

(*) هـذا هو اسم الـكتاب فى التراث العربى وأصل عنوانه هو « المجموع الرياضى فى ثلاثة عشـر كتابا » وهو مؤلف فى الفلك الـذى كان يعد من الرياضيات عند اليونان ·

تبين أطوال وعروض الأماكن المختلفة من كل الأقطار التى كانت له بها معرفة كافية ٠

أما « أرشميدس » ، فقد استنتج مساحة وحجم الكرة ٠ وابتكر « الملفاف » [illegible] المعروف باسمه(*) ٠ وكان لنظريته فى الروافع قيمة عملية كبرى ٠ كما دفعته الرغبة فى معرفة مقدار الذهب الخالص فى تاج ملك سراقوسه الى اهتمامه بعلم توازن السوائل ٠ كما أفادت مخترعاته فى حروب مدينته مع الرومان ٠ ولكنه لم يترك وصفا لمخترعاته اعتقادا منه بأن البحوث التى تساعد على الأعمال اليدوية أمر مشين(٨٢)٠ غير أن « هيرون » قد وصف الكثير من الآلات التى بلغت ثمان وسبعين فى كتابه « الخواص الميكانيكية للغازات ، ومنها ما يستغل طاقة البخار وضغطه ٠ وقد أكد « بوسيدونيس » أن الفلاسفة (أى العلماء) هم الذين كانوا يقومون بتلك الاختراعات سرا ويعطونها للعبيد ليخفوا معرفتهم بالأعمال اليدوية المزرية بهم(٨٣) ٠

وأما فى ميدان البيولوجيا ، فقد نظم « هيروفيلوس » التشريح ، وقارن بين جسم الانسان والحيوان ٠ وكان أول من فرق بين الشرايين والأوردة ٠ وقال بأن المخ هو مركز الجهاز العصبى ومستقر العقل ٠ ودرس معاصره « اراسستراتوس » المخ كذلك ، وربط بين تعقيد تلافيف المخ ودرجه الذكاء ٠ وفرق بين أعصاب الحس وأعصاب الحركة(٨٤) ٠

وكان « جالينوس » (+ ١٩٩ م) نهاية تلك الفترة الخصبة ٠ وتماثل مكانته فى تاريخ الطب مكانة بطليموس فى الفلك والجغرافيا ٠

---

(٨٢) كراوذر ، المرجع المذكور ، ص ٩٣ ٠
(٨٣) المرجع السابق ، ص ١٢٣ ٠
(٨٤) المرجع السابق ، ص ٩٦ ٠
(*) وهو ما يسمى لدى الريفيين « بالطنبور » ويستعمل فى رفع المياه الى مستوى الأرض الأعلى ٠

وقد اسست شهرته على اتباعه لمبادىء ابو قراط . وقـد جمع كتاباته عن موضوعات عـديدة مختلفـة فيمـا يقرب من مائة مؤلف تحت عنـاوين مستقلـة(٨٥) .

وقـد أصاب الشلل علم اليونان القـديم . لأن الباعث عليه لم يكن بغية استخـدامه ، فأخفق فى وظيفته الاجتماعيـة ، لأن المجتمع القـديم لم يكن يبحث عن بديل لعضلات العبيد . فلم يكون ثمـة حافز للتقـدم ، ولا تطبيق عام للعلم على الحياة . فتوقف العلم وأخفق فى أن يكون قوة واقعية حقيقية لحيـاة المجتمع . وأصبح مجرد حلقة من الدراسات الحرة لأقليـة ذات حظوة وامتياز . كما صار زينـة وتراخيا وموضوعا للتأمل ، وليس وسيلة لتحويل أوضاع الحيـاة وتغييرها . ولم يكن السبب فى ذلك نقصـا فى الكفـاءة أو الموهبـة ، بـل عجـزا فى التخطيط والسياسـة الاجتماعية . فعزلت نتائج العـلم عن أصلهـا الاجتماعى ، وأصلهـا فى عالم التطبيق والعمل ، ووضعت فوق تلك الأصـول . فصـدق بذلك قول « بيكون » عن العلم اليونانى بأنه « عذراء لم تنجب » Vestal virgin .

ولقد كان تراث الاغريق بذرة جيدة ، ولكنها غرست فى أرض صلدة فى المجتمع المقسم الى سادة وعبيد(٨٦) .

ثالثا ـ علم العرب والعصر الوسيط :

لم يكن العلم العربى محليا مستقلا كعلم مصر وبابل ، بل ان محليته ، ان صدقت لم تحل دون ان يكون متصلا بالعلم العالمى . لانه نشأ فى موطن يعد مركزا للاتصال بين أفكار العالم المتبـاعدة . وقـد نشأ العلم العربى فى أحضـان شروط ثقافية مواتيـة . وهى كما أشار اليها « سارتون » : سماحة الدين الجـديد وبساطته واعتـداله ، ومـرونة اللغـة العـربية

---

(٨٥) Farrington, op. cit., vol. 2, P. 155.

(٨٦) Ibid., PP. 164 - 170.

وتمكنها من أن تكون لغـة معرفة ومنطق · فقـد استمرت تلك اللغة لمدة قرون طويلة لغـة عالميـة · وكذلك الحج كان وسيلة لجمع المسلمين على ثقافة موحـدة ، وأخيرا الاعتراف بالامتياز الثقـافى للشعوب المغلوبة ، والافادة منها والاستعانة بها(٨٧) ·

وكثيرا ما يردد القـول بأن رسالة العـلم العربى لم تكن تعدو أن تكون وسيلة مواصلات نقلت عـلم اليونان الى الغرب ، فانطلق فى تقدمه فى العصور الحـديثة · ولو صح ذلك لـكان أصحاب العلم الأصليين هم أولى الناس بالتقدم . ولم يحـدث ذلك · بل ان الغرب نفسه لم تكن تعوزه اللغـة في قراءة التراث اليوناني والافادة منـه ، ولم يكن فى حاجة لمن يترجمهالى لغة أخرى ، هىالعربية ، اشق عليه من لغة اليونان والرومان· والواقع أن العـلم القـديم كان فى حاجة الى حاضنة ثقافية جديدة يفرخ من خلالهـا في ظـل أوضاع مختلفـة · ولم يكن العرب مجرد هاضمين لهذا العلم ، بل لقـد استطاعوا أن ينقلوا عن غيرهم ثم تمثلوه ثم أبدعوا شيئـا جديدا · والعـلم العربى هو أحدى حلقات السلسلة الثقافية التى نعيشها اليوم · وقـد كانت الثقافة العربيـة جسرا ، أو بالأحرى الجسر الرئيسى الوحيـد بين الشرق والغـرب · فأوصلت الرياضيات الهنـدية والورق والحرير والخـزف الصينى الى أوربا · وربطت بين البوذية فى أقصى الشرق وبين اليهودية والمسيحية فى الغرب(٨٨) ·

وقـد فرضت الفتوح العربيـة على المجتمع خروجا على العلاقات القبليـة البدوية المحـدودة الآفاق ، فخلقت احتياجات اجتماعية انشأت بدورها علاقات انسانية واسعة · ونشأت مصالح تجارية جديدة متطورة · وولد اتساع الرقعة الحاجة الى خبرات الأمم الأخـرى · ولم تبدأ النهضة

---

(٨٧) سارتون ، مقال العـلم العربى الاسـلامى ، فى كتـاب : **الشرق الأدنى ، مجتمعه وثقافته** ، تحرير كويلر يونج ، صص ١٣٨ـ١٤٠ ·

(٨٨) **Sarton, A Guide to the History of Science, P. 29.**

العلمية العربية الا بعد انتقال الخلافة الى بغداد ، فهنالك التقت العقلية العربية بالعقلية الفارسية وهما عقليتان متتامتان • وحدث تلقيح العقلية العقائدية بالعقلية النظرية • ولم يكن العرب يحسنون فنون الادارة والحكم الذى يتسلط على مملكة واسعة ، وبفضل تعاون المنهزمين بخبراتهم ، قامت الامبراطورية الاسلامية • وانطلق المترجمون بحثا عن كل مصادر المعرفة المتاحة فى عصرهم ، ونقلوها الى العربية • وفى غضون قرنين (٧٥٠ ـ ٩٥٠ م) تيسر لحكام العرب بواسطة رعاياهم من مسيحيين ويهود أن يزودوا لغتهم بخير ما أنتج الاغريق من علم • كما افادت الحملات البعيدة الى الشرق فى نقل تراث الهند والصين الى دار الخلافة حيث أقبل عليها الباحثون بالترجمة والدرس • فتزاوجت ثقافات متباينة وأثمرت مركبا ثقافيا جديدا • فلم يكن نقلا اذن ، بل تلقيحا بين تلك المنابع المتعددة ، فنسجت خيوط مختلفة ، وارتبط بعضها بالآخر ، وأضيفت اليها صبغة جديدة •

فاذا كانت المعرفة لا تحيا الا اذا كانت تعبر عن عناصر مجتمعها وثقافته كما عبرت معارف الاغريق عن مجتمع السادة والعبيد ، فأصبح المنطق الصورى منهجها الذى يفرق بين المادة والصورة مزدريا التجربة والواقع العملى ، اذا كان الأمر كذلك عند الاغريق ، فان المجتمع العربى الاسلامى الذى لم يعد مجتمع سادة وعبيد كان فى حاجة الى معرفة ومنهج مختلف • فقد دخل ذلك المجتمع فيما يشبه النظام الاقطاعى ، ولم يعد المغلوبون رقيقا بل صاروا موالى ، ونمت فى داخله الجديدة • ونشات الحاجة الى نظرة فلسفية شاملة يشرف فيها المجتمع الجديد على العالم الفسيح ، كما تتيح له خدمة مصالحه وتطويرها • لم يعد ثمة مبرر للتفرقة بين النظرة العقلية التأملية ، وبين الممارسة العملية التطبيقية • ولم يفرق بين الفيلسوف والأديب ، وبين

العالم والطبيب • واصبح البعض يجمع بين الفلسفة والعلم والطب والأدب • فالفارابى كان فيلسوفا وموسيقيا ، وابن سينا كان فيلسوفا وطبيبا ، والجاحظ كان اديبا وعالما فى الحيوان • وهنالك كانت الحاجة الى منهج جديد • فوجه النقد الى منطق أرسطو وكان الأصوليون هو اول من وضع منطقا يخالف أرسطو • وكانت ابرز سماته خلوه من مباحث الميتافيزيقا التى جعلت منطق أرسطو علما للفكر الصورى ، بحيث اصبح منطقا عمليا متفقا مع احتياجات الانسانية • وينقسم هذا المنطق الى مبحثين : الأول هو مبحث الحد ، والثانى مبحث الاستدلالات(٨٩) •

وليس القياس الأصولى وهو اهم ما فى هذا المنطق ، الذى يسميه المتكلمون بقياس الشاهد على الغائب ، هو التمثيل الأرسطى بدعوى ان كليهما انتقال من جزئى الى جزئى • فقياس الأصوليين يختلف عن التمثيل فى انه يقينى ، بينما هو عند ارسطو لا يفيد الا الظن • ويختلف أيضا من حيث رجوعه الى نوع من الاستقراء العلمى القائم على فكرتين أى قانونين • الأول هو فكرة أو قانون العلية • وتتلخص فى ان لكل معلول علة • والثانى فكرة أو قانون الآطراد فى الحوادث ، ومؤداه ان العلة الواحدة اذا وجدت تحت ظروف متماثلة ، انتجت معلولا متماثلا • وشروط العلة هى أن تكون مؤثرة فى الحكم ، وأن تكون مطردة ، أى كلما وجدت العلة فى صورة من الصور وجد الحكم ، وهو يشبه طريقة التلازم فى الوقوع عند « ميل » كما يقول الدكتور النشار ، وأن تكون منعكسة ، أى كلما انتفت العلة انتفى الحكم ، وهو يشبه طريقة التخلف فى الوقوع عند « ميل » ، اما مسالك العلة فالأول هو « السبر والتقسيم » ويشبه طرق التصنيف والحصر والاستبعاد • والثانى : « الطرد » اى الاطراد ، والثالث : هو « الدوران » أو الطرد والعكس ، أى دوران العلة مع المعلول

---

(٨٩) د • على سامى النشار ، **مناهج البحث عند مفكرى الاسلام** ، ص ٨٩ •

وجودا وعدما · والرابع : « تنقيح المناط » ، ويشبه أن يكون الطريقة السلبية فى اثبات الفروض ، وهى طريقة الحذف والاستبعاد(٩٠) ·

وكان المحتوى المادى substantive لمنطق الأصوليين الذى كان يجرى عليه قياسهم محتوى دينيا خالصا · بيد أن أصحاب النزعة العلمية من العرب استطاعوا أن يحولوه الى منهج للبحث التجريبى ·

وقد أدرك الأصوليون أنفسهم أن منهجهم الاستقرائى هو منهج العلم ، فيقول « القرافى » فى « نفائس المحصول » بصدد بحثه لمسلك الدوران : « الدوران عين التجربة ، وقد تكثر التجربة فتفيد القطع » · كما يؤكد رضا الدين النيسابورى أن « جملة كثيرة من قواعد علم الطب انما ثبتت بالتجربة ، وهى الدوران بعينه »(٩١) · وقد استطاع الدكتور النشار أن يشير الى الصلة بين ذلك المنطق وبين المنهج العلمى ·

ولعل أقدم عالم وصلت الينا أعماله العلمية هو « جابر بن حيان » · وفكرته الرئيسية فى مباحثه الكيماوية استحالة المعادن ، أى تحول ماهية أو طبيعة معدن الى ماهية أو طبيعة معدن آخر · وهذا لايتفق مع فكرة الماهية الأرسطوطاليسية الثابتة من حيث الكيف · ولا نصل فى الغالب الى معرفة الماهية ، أى معرفة الكيف ، بل نصل فحسب الى وزن الطبائع أى معرفتها من حيث الكم · « فالوصول الى معرفة الطبائع ميزانها ، فمن عرف ميزانها ، عرف كل ما فيها ، وكيف تركبت » ولا نعرف الكم ألا بالتجربة · « والدربة (أى التجربة) تخرج ذلك ، فمن كان دربا ، كان عالما حقا ومن لم يكن دربا لم يكن عالما وحنك بالدربة فى جميع الصنائع » · وهو يستخدم أيضا كلمة تجربة وامتحان · وقد استخدم جابر قياس الشاهد على الغائب فى استدلالاته ، ويكون ذلك على ثلاثة

---

(٩٠) المرجع السابق ، صص ١٠٣ ـ ١٢٦ ·
(٩١) المرجع السابق ، ص ٣٥٩ ·

أوجه هى المجانسة ، ومجرى العادة ، والآثار · ويسمى جابر المجانسة بالأنموذج ، لأنها تقوم على الاستدلال بأنموذج جزئى على انموذج جزئى آخر او نماذج جزئية للتوصل الى حكم كلى(٩٢) · وهو ما يقابل « الوقائع المختارة » فى الاستقراء المعاصر او ما يشبه ايضا فكرة العينة sample or specimen .

وهو لا يرى فى « الأنموذج » يقينا قاطعا ، ويسلمنا هذا الى تقرير احتمالية التجربة فلا ينبغى أن يدعى صاحب الأنموذج اليقين لتجربته او استدلاله حتى يكون له كما « كل ما كان من ذلك الجوهر » · وهو ما يقصد به الاستقراء الكامل · واما استدلال « مجرى العادة » ، فهو طريق احتمالى يقوم على استعداد فطرى لدى الانسان ، ويقابل ذلك على وجه تقريبى ما اصطلح المناطقة على تسميته بمشكلة الاستقراء ·

اما ما يقصد به جابر « بالآثار » فهو الدليل النقلى أو شهادة الغير او السماع أو الرواية · ولكنه هنا ينسب اليقين الى ذلك النوع من الأدلة ، اذا ما كان صادرا عن العلم اللدنى المعصوم عن الخطأ ، فهو اسماعيلى غنوصى يؤمن بالحدس ، لأن اليقين حدس هو مصدر الأوليات العقلية التى لا تتعرض لشك(٩٣) ·

وكان الحسن بن الهيثم (+ ١٠٢٠م) عالما رياضيا وفيزيائيا ، وما زالت لآرائه فى الرياضيات والبصريات مكانتها حتى اليوم · ويقول وهو بصدد بحثه فى كيفية الأبصار : « نبتدىء فى البحث باستقراء الموجودات ، وتصفح أحوال المبصرات وتمييز خواص الجزئيات ، ونلتقط باستقراء ما يخص البصر فى حال الأبصار ، وما هو مطرد لا يتغير وظاهر لا يشتبه من كيفية الاحساس ، ثم نترقى فى البحث والمقاييس على

---

(٩٢) المرجع السابق ، صص ٣٦٠ ـ ٣٦٢ ·
(٩٣) المرجع السابق ، صص ٣٧٠ ـ ١ ·

التدريج والترتيب ، مع انتقاد المقـدمات ، والتحفظ فى النتائج ٠ ونجعل غرضنا فى جميع ما نستقريه ونتصفحه استعمال العدل لا اتباع الهوى ، ونتحرى فى سائر ما نميزه وننتقده طلب الحق لا الميل مع الآراء ، فلعلنا ننتهى بهذا الطريق الى الحـق الذى به يثلج الصـدر ، ونصل بالتدريج والتلطف الى الغـاية التى عنـدها يقع اليقين ، ونظفر مع النقد والتحفظ بالحقيقة التى يزول معها الخلاف » ٠ فجمع الحسن فى هذا بين الاستقراء والقيـاس . وقـدم الأول على الثانى . وحـدد الشرط الأساسى للبحث العلمى ، وهو الموضوعية فى طلب الحق دون تأثر برأى أو عاطفة سابقة ٠ وقـد أسمى التجربة « بالاعتبار » وأسمى من يقوم بها « بالمعتبر »(٩٤) ٠ وقـد تيسر للعرب والمسلمين بهذا المنهج أن يصلوا الى نتائج علمية هامة٠ ولا تعنينا هنا تلك النتائج المباشرة بقـدر مـا يعنينا اضافتهم الايجابية الى المنهج العلمى . فضـلا عن قيـامهم بدور المعبر والجسر الذى مكن للمعـرفة من الاستمرار والنمو ٠ وعنـدما تدهور السـلطان السياسى للمسلمين . ولحقه الكسل والتشاؤم ، تأخر العلم العربى بدوره(٩٥) ٠ فقد ارتبط العلماء بالخلفاء والأمراء الذين كانوا ينفقون عليهم فى سعة ، ويتيحون لهم الفراغ للبحث . بحيث كان العلم رغم ذلك بعيدا عن متناول الشعب ٠ وكانت الدولة قائمة على أساس عسكرى ، فعندما فقدت قوتها العسكرية ، زالت معها كل عوامل ازدهار الثقافة التى سقطت فى تهاويم الصوفية وصناعةالكلام ٠ فعندما ذوتالحضارة العربية ذوت معها العقلية العلمية التجريبية وبقى التصوف وحـفظ النصوص ، مما يـدل على أن العقلية التجريبية كانت هى جوهرها ٠

وقـد أثر علم العرب على علم العصور الوسطى فى أوربا ٠ فقـد

---

(٩٤) المرجع السابق . ص ٣٧٤ ٠

(٩٥) سارتون . العلم الاسلامى فى **الشرق الأدنى مجتمعه وثقافته،** ص ١٥١ ٠

اتصل العرب بالغرب عن طريق الغزوات لبلاد الروم وفتح الأندلس · ثم ما لبثت الصلة أن توثقت أثناء الحروب الصليبية بعد طول احتجاز العرب للغرب خلف سواحلهم وحدودهم · وكان لذلك تأثيره الحاسم على مفكرى الغرب على نحو ما يتجلى ذلك لدى « روجر بيكون » (+ ١٢٩٢) الذى ألف موسوعة لعلوم عصره تحت اسم « العمل الكبير » opus Magnus ، وفيها يبدو تأثره بمؤلفات ابن الهيثم فى علم البصريات ، ويرجح أن تكون أفكاره التى بناها على دراسته للانعكاس والانكسار فى العدسات هى التى مهدت مباشرة الى صنع التلسكوب · كما يعتقد أنه أول من وصف تركيب البارود وطريقة اعداده · وهو أول من نبه الأوربيين لأهمية المنهج التجريبى على نحو ما أكد « بريفولت » Briffault فى كتابه "Making of Humanity" قائلا بأن ما ندعوه بالعلم قد ظهر فى أوربا نتيجة لروح جديدة فى البحث ولطرق جديدة فى الاستقصاء عن طريق التجربة والملاحظة والقياس ، ولتطور الرياضيات فى صورة لم يعرفها اليونان ، فهذه الروح وتلك المناهج قد ادخلها العرب على العالم الأوربى(٩٦) ·

ويعد اكتشاف أمريكا حصاد عوامل كثيرة من بينها نفوذ الامبراطورية العربية من الوجهة السياسية ، ومن الوجهة العلمية ، فمن الوجهة السياسية جاء الاكتشاف نتيجة التطلع الى التخلص من سيطرة المسلمين على طريق التجارة مع الهند ، والرغبة فى تطويق المسلمين من الخلف · ومن الوجهة العلمية اعتمد « كولمبس » فى رحلته على مخترعات العصور الوسطى التى ساهم فيها العرب أعظم مساهمة ، مثل الاسطرلاب ، وكذلك الأساليب الجديدة لحساب خطوط الطول المؤسسة على علمى الفلك وحساب المثلثات عند المسلمين ·

---

(٩٦) د· على سامى النشار ، المرجع المذكور ، ص ٣٨٤ ·

ورغم أن ارسطو كان مصــدر الهام الفترة الهيلنستية ، عندما أفاد مفــكروها من التوسع فى تطبيق أساليبــه التجريبيــة التى زاولهــا فى البيولوجيــا على دراساتهم فى الميـكانيكا والطبيعيــات والطب ، الا انه كان مصــدر ركود العــلم فى العصور الوسطى · وذلك لأنهم صــادروا فكر ارسطو لحسابهم . وجمــدوا به عنــد منطقه الصورى بعد أن زودوه بمحتوى لا هوتى جامد · كما اصبح منطقه تبريرا لنظام المجتمع الاقطاعى الذى كانت الزراعة فيــه المؤسسة الاجتماعيــة الأساسية · فكانت علاقة الأفراد بارلاض هى !لاساس الأول للمجتمع · واصبحت مجموعة معقدة من العادات والتقاليــد التى ترتكز بالدرجــة الأولى على اعتقــاد الناس بأن الحيــاة كانت على هــذه الصورة أبــدا ودائمــا · وكانت العلاقات الناشئة عن الملكية الواسعة لنبيل واحــد أكثرها ثباتا ورسوخا · والملكية الاقطاعية الكبيرة مكتفيــة بذاتها يعيش عليهــا عدد من الفلاحين الأتباع المرتبطين بالاض . عليهم تبعــة تادية انــواع مختلفــة من الخــــدمات الزراعيــة والعسكرية الى النبيــل صاحب الأرض لقــاء حقهم بالحماية والأرض(٩٧) · وكان المجتمع يشــكل من الوجهــة النظرية هرما متسقا متناسبا . كل صاحب أرض فيــه يدين بولائه لمالك أعلى منه ، وهذا بدوره يخضع لأسيــاد من فوقه · وهؤلاء يرتبطون بسيــد فوقهم حتى نصل الى القمــة حيث يتربع المــلك الذى انحــدرت حقوقه اليــه من اللــه برعاية الكنيسة(٩٨) · فاصبح هناك روابط ولاء وواجبات . وتبعات متدرجة فى نظام ثابت متسلسل فى الرتبة . ولا سبيل الى اختراق الحدود بين درجاته المتفاضلــة ·

وقــد شكلت المجتمعات فى ظــل الكنيسة مجتمعا كبيرا متجانسا له آماله المشتركة ونظمه المتجانسة الشاملة · وقــد كان مرد هــذا التجانس

---

(٩٧) راندال . تكوين العقل الحديث ، جزء أول ، ص ١٢٨ ·
(٩٨) المرجع السابق ، ص ١٢٩ ·

الى ذلك النظام الاقتصادى البدائى الذى يوجد فيه كل قسم ، من اقطاع واسع ، ومملكيـة كبيرة ، أو مدينـة ، منفصلا تمام الانفصال عن غيره ، مكتفيـا بذاته ، ولكنـه قوى الشبـه بغيره • فالفوارق التى كانت قائمة فوارق راسيـة متفاضلة ، وليست فوارق أفقية • وقـد كان من اليسير أن تسود ثقافة موحدة لا يعوقها تميز فى اقليم أو قومية •

ووجد ذلك صداه أو تعبيره فى اللاهوت الذى أصبحت فيه صورة العالم والحياة الانسانية ، « دراما » قـد فرغ من تأليفهـا ، وتم توزيع أدوارها من لدن قضاء الهى صارم شامل القدرة والعلم • وهكذا أصبح المثل الأعلى لفـكر العصر الوسيط هو الانصياع لهـذا النظام الذى يملى الادوار على كل البشر الذين يسروا لمـا خلقوا له • وليس على الانسـان الا أن يسـلم بموضعه ورتبته من هرم المجتمع • وعلى عقله أن يتفق مع الغايات الأزلية المسطورة منذ بدء الخليقة •

وجـاء منطق أرسطو وميتافيزيقاه سلاحا نظريا مواتيـا لدعم هذا النظام وقيمـه المتمثلة فى الغايات الثابتة ، والصورة التى لاتتغير لـكل نوع من الأنواع • ومن هنا اتخـذ علم العصور الوسطى موقفـا سلبيا من العالم ليس له الا أن يتأمل تلك الغايات ، ويدرك حكمـة الخلق ويفهم مغـزاه • فليس له الحق فى تغيير شىء أو التطلع الى غايات أخـرى ، أو السيطرة على عالمـه ، فكل شىء قـد قدر مكانه وانتهى أمره • وقـد يكون السر فى تخلف العـلم فى العصور الوسطى أن المجتمع لم يكن فى حاجة الى تلك العـلم • « فلنفرض أن لديك من البراعة والعلم ما يمكنك من معرفة جميع الأشيـاء ، والتـكلم بجميع اللغات ، والاحاطة بمسالك النجـوم وسائر الأمـور • ومع ذلك فبوسعى أن أسألك : أى شىء هو هذا الذى تفخر به ؟ ان شيطانا واحـدا من الجحيم يعرف أكثر من جميع البشر • ولكن هنالك شىء واحـد يعجز عنه الشيطان هو الايمان بالله ،

وفيه مجد الانسان وعظمته »(٩٩) ·

ولم يكن الأمر توقفا عن الاختراع ، بل ضيقا به ، ولم يكن يسمح للاختراعات بالنمو · فقد ابتكرت مثلا فى ايطاليا مغازل تشبه مغازل هارجريفز Hargreeve's Jenny ولكنها مالبثت ان ابطلت نظرا لتدخل الطوائف الحرفية التى تذرعت باضرارها بأرزاق التجار والصناع(١٠٠) ·

فالانسان اذن فى العصور الوسطى قد ولد كاملا ، فى نظر ثقافة عصره ، وحائزا على كل ما يستحق ، فليس ثمة حاجة الى منحه الحرية لاكتساب مواهبه والافصاح عنها ، او اتاحة الفرصة لاكتمال النمو والتقدم ، لان التقدم انما يعنى أن شيئا لم يكتمل بعد ويسعى الى الاكتمال · ولم تتح للانسان الفرصة لهذا السعى الا فى ظل شروط ثقافية جديدة هى التى ظهرت فى عصر النهضة ·

رابعا ـ العلم الحديث :

نشأ العلم الحديث فى أحضان عصر النهضة · وقد يفصل البعض بين عصر النهضة وبين الثورة العلمية على أساس اختلاف العناصر الثقافية التى أدت الى كل منهما ، وتباين المثل الأعلى لكل منهما · فالأولى كانت استلهاما للآداب القديمة ، بينما كانت الثانية تمردا على الفكر القديم · غير اننا نعتقد انهما كانتا وجهين لعصر واحد ، ومحصلة لعوامل مشتركة · فقد برزت أوضاع ثقافية جديدة غيرت معها وجه الحياة فى المجتمع الاقطاعى السابق · وكان من أهمها نمو التجارة واتساع نشاط الطبقة التجارية التى أدت الى تدعيم نفوذ المدن المستقلة وظهور الطبقة البورجوازية الجديدة التى تتناقض مطالبها مع مطالب

---

(٩٩) عبارة قالها أحد مفكرى العصور الوسطى وهو القديس فرانسيس ، مقتبسة فى : راندال ، المرجع المذكور ، ص ١٦٣ ·

(١٠٠) Bernal, Social Function of Science, P. 19.

طبقة النبـلاء الاقطاعيـة • فهى طبقـة فى حاجة الى حرية المنافسـة ، ولا تلتزم بأصـل نبيل سابق ، بل جهـدها العصامى الفردى هو مصـدر ثرائها وسلطانها • وقـد أفصحت الاحوال الجديدة عن ذاتهـا بنظريات ومثل عليـا جـديدة ، ونشأ عن هـذا الاتجاه الحـديث للقوى الاجتماعية المميز لدور الثورة التجـارية ونشأة البورجوازية تصـورات وقيم جديدة سيطرت على الفـكر والعمل(١٠١) • فاستبدل بالمثل الأعلى لعالم العصر الوسيط الموحد ، الضعيف الارتباط ببعضه ، والعامل لخدمة الله والانسان بارشاد سلطـة الكنيسـة الروحيـة ، استبـدل به مثل أعلى آخر قوامه دول قومية مستقلة ، مطلقـة السيادة فى أراضيها ، ومسئولة ازاء ذاتها ، وتجـد ضمانة أفعالها فى القـوة والغلبة • وتكون هذا التبدل الأساسى من ثلاثة عناصر • فأولا : كان من نتيجـة حاجات التجـارة ومصالحها أن تركزت الجهود الاجتماعية لطبقـة التجـار المتزايدة الأهميـة حول الدولة بدلا من البلدة المحلية ، وقد أدى هـذا الاتساع فى المدى والرقعة الى اتساع وتعمق مماثلين فى نطاق الأعمال التجـارية • وثانيا : نتيجة تقلص هذا المركز نفسه ، تقلصت حـدود المجتمع من الامبراطورية العالمية الى الدولة القوميـة ذات الحـدود المعينـة • ثالثا : وبمقتضى هـذين الاتجاهين انتقلت السلطـة من الكنيسة التى كانت راعية للنظام السابق ، الى الحكومة المدنية •

وبنشأة الثقافات القومية نشأ جمهـور علمانى كبير تحول اهتمامه عن الدين مصـدرا للفكر والعمل • وكان لا بـد له من مصـادر أخـرى يغترف منها فنه وعلمه • وكان عليه قبـل أن يحول وجهة نحو مصادره الأخرى ، أن يشق عصـا الطاعة على مصادره التقليدية ، ويعلن عصيانه لها • وقـد اتخذ ذلك التمرد الايجابى وجوها وصـورا متعددة فى عصر

(١٠١) راندال ، المرجع المذكور ، ص ٢٦٣ •

النهضة ، فانشغل البعض فى العودة الى الآداب القديمة ، وكرس البعض الآخر نفسه للاصلاح الدينى ، بينما أولى غيرهم عنايته لتشييد نظرة علمية جديدة ٠

وقد اكتشف من الأوراق والمخطوطات التي فر بها العلماء عقب سقوط القسطنطينية ، عالم جديد فتحت مغاليقه امام دهشة الغرب ، هو عالم الاغريق القدماء ، فاختفت أمامه أشباح العصور الوسطى فى ضيائه الباهر ، فازدهر الفن فى ايطاليا الذى بدا كما لو كان انعكاسا للفن الكلاسيكى القديم ، ونشأ أدب جديد فى ايطاليا وفرنسا والمانيا ، وتعاقبت من بعده آداب الانجليز والأسبان ، واخترقت حدود المواصلات على أساس من نقل الحرف والصنائع والتجارة التي أدت بدورها الى نشأة الصناعة الحديثة ٠ وتحطم استبداد الكنيسة الروحى أمام اعتناق الألمان للبروتستنتية ، بينما ظهرت روح متفائلة للبحث الحر فى الشعوب اللاتينية أخذتها عن العرب ، وغذتها الفلسفة اليونانية المكتشفة ، وتعمقت جذورها(١٠٢) ، ومهدت الطريق أمام العلم الحديث ٠

وعلى هذا النحو يمكن أن نميز فى عصر النهضة وجهين أو حركتين . الأولى : حركة استعادة للمعرفة القديمة ، والثانية : حركة اكتشاف للمعرفة الجديدة ٠ فاما الأولى فهى نهضة « كلاسيكية » مجددت الآداب القديمة ، وبالتالى كان من الطبيعى ان تنصرف الى الفنون ٠ والحركة الثانية نهضة « شعبية » حفزتها نظرة جديدة الى الطبيعة بصورة مباشرة ٠ وكان من الطبيعى أن تنصرف الى العلوم ٠ وكان أرازمس Erasmus (+ ١٥٤٦) رائد النهضة

---

(١٠٢) Engels, F., Introduction to Dialectics of Nature, in selected Works, PP. 62 - 3.

الكلاسيكية ، بينمــا كان ليوناردو دافنشي (+ ١٥١٩) رائــد النهضة الشعبيــة(١٠٣) ٠

وقد كان ذلك كله ايذانا بأكبر ثورة تقدمية للانسان اهابت بعمالقة البشر وخلقتهم ، اولئك العمالقة في الفــكر والعاطفة والخلق ، كما كانوا عمالقة في نفوذهم العالمي الغامر ، وفي تعاليمهم ٠ فقد سافروا وتنقلوا ، وحذقوا اللغات المتعــددة ، وأتقنوا فروعا ومجالات مختلفة من المعرفة ، وذلك كله بفضــل روح العصــر المغامرة التي تمثلت في البورجوازية ٠ فكان « ليوناردو دافنشي » مهندسا ، وفنانا ، وعالما ، وكان « ماكيافللي » سياسيا وشاعرا ومؤلفا عسكريا نابغــا ، وكذلك « لوثر » لم يكن مصلحا دينيا فحسب بل وخالقا للنثر الألمــاني الحديث ، وقــد الف ولحن « نشيد النصر » الذي اصبح « مارسليز » القــرن السادس عشر ٠ فــلم يخضعوا لتقسيم العمــل ، وكانت سمتهم الرئيسيــة هي انهم واصــلوا حيــاتهم ونشاطهم وســط الحركات المعاصرة لهم ، ومن داخل المعركة والصراع ، فانحازوا الى جانب دون جانب ، وخاضــوا القتــال سواء بالكلمــة او الفعل او الحســام ٠ لذلك كانوا نفرا كاملين(١٠٤) ٠ وكانوا مصداقا لشعــار عصر النهضــة : « كن كاملا(١٠٥) » فــلم تكن النزعة الانسانية Humanism التي انطلقت من آداب القدماء مضــادة للثورة العلمية التي طلبت المعرفة الجــديدة ، لأن تلك النزعة لم تتخذ صــورة العــودة الى الآداب القديمــة الا اداة للتحرر من قبضة الجهاز الثقافي السائد للعصور الوسطى ، وتطلعــا الى حرية الفــكر ، ورفضــا للتزمت ونزعات الزهد والقنوط ٠ فكانت عودتها ذريعــة او قناعا يغلف ذلك التمرد ولم تكن هدفا

---

(١٠٣) Bronowski, Science is Human, in: **Humanist Frame,** edited by Julian Huxley, P. 83.

(١٠٤) Engels, op. cit., P. 64.

(١٠٥) راندال ، المرجع المذكور ، ص ١٩٤ ٠

لذاته · وقــد عبر عن ذلك بيكولينى Piccolini أحــد رواد النزعة الانسانيــة الــذى أصبح بابا بعـد ذلك فى قوله : « الآداب هى مرشدنا للمعنى الحقيقى للماضى ، والى التقدير الصحيح للحاضر ، والى التنبوء السليم بالمستقبل ، فعندما تتوقف الحروف يغمر الظلام الأرض · والامير الـذى لا يقرأ دروس التـاريخ يصيـر فريسـة ميئـوسا منهـا للنفـاق والصلف »(١٠٦) ·

والاهابة بالآداب القديمة كان اهابة لروحها ، والحـركة الانسانية ليست حركة أدبية بقدر ما كانت حركة ثقافية ، وتحولا فى القيم ، ووعيـا ذاتيا جديدا للروح الانسانية · ويقول فى ذلك شيفيل Schevill :

« الحركة الانسانية حـركة للعقل الانســانى الذى بدأ تابعا لنشأة المـدن الصغيرة عندما تحولت طبقة المثقفين القاطنين للمدن ، عن القيم المتعالية التى يفرضها الدين الى قيم الطبيعة والانسان التى يمكن ادراكها على نحو مباشر » · ولم يكن الانسانيون معادين للدين ، بل كان احتجاجهم موجها ضد سوء استخدام الدين · وقـد تأثر رجال الدين أنفسهم بتلك الحـركة على نحو ما يتجلى ذلك فى كتاب لورنزوفاللا Valla السكرتير البابوى المعنون « باللذة بوصفها الخير الحقيقى » الذى يدافع فيه عن أخـلاقيات تدعـو الى القـول بأن نعيم الحــياة انمـا هو التعبير عن الفضـيلة المســيحية(١٠٧) ·

فـكانت اســتعادة الآداب والفلسفــة اليونانيــة ، استجـابة مباشرة لمـا اتسمت به تلك التقـاليد القـديمة من قبول صريح للحـياة ، ولختبار نقـدى لـكافة المشـكلات السياسية والأخـلاقية والاجتماعية ، وجسارة فـكرية حازمة فى البحث ، واستعداد للمضى الى الحـد الذى

---

(١٠٦) Bronowski, Western Intellectual Tradition, P. 85.
(١٠٧) Ibid., P. 86.

يفرضه الحوار · فكانت النزعة الانسانية في عصر النهضة تعبيرا مباشرا عن مطالب العصر الثقافية من حيث اعادة اكتشاف الفرد ، وصحوة الشخصية ، ودعم المسئولية الفردية ، وصياغة قيم ومعايير انسانية جديدة · لقد كان ذلك العصر ، هو عصر التساؤل ، والبحث لاكتشاف العالم وغزوه والافصاح عنه فى الادب والفن والعلم ·

وقد كان من الطبيعى ان تكون البداية من حيث التعاقب التاريخى أدباء وفنا فهذا أول ما يستطيعه الانسان فى اكتشاف العالم والتعبير عنه ، ثم أعقبته الثورة العلمية بعد ان تهيأ للانسان الأدوات والنظرة الجديدة ·

والحق أن أعظم تقدم دفع اليه الفكر الحديث كما يقول « رينان » هو « احلال فكرة الصيرورة محل فكرة الوجود ، وفكرة النسبى محل فكرة المطلق ، والحركة محل السكون »(١٠٨) · وكان ذلك انعكاسا لتحول المجتمع من الاقطاع الى الراسمالية التى لا تعترف بحدود أو أسس ثابتة ، ورتب متفاضلة راسخة ، بل يحفزها التمرد والغزو والفتح الذى يؤدى الى تحطيم كل القيود التقليدية سواء فى العمل أو الفكر ·

وقد كانت الثورة العلمية ، ثورة فكرية بالدرجة الأولى ، فقد علمت الناس أن يفكروا بطرق مختلفة ، وهى لا تنطوى ، فى طابعها الاصيل ، الا على تحول جوهرى فى الطريقة التى يصور بها الناس العالم· فهذا هو التحول العميق الحقيقى من عالم تترتب فيه الأشياء وفقا لطبيعتها المثالية ، الى عالم من الحوادث تجرى بألية منتظمة دءوب ، وقائمة على علاقة السابق باللاحق(١٠٩) · ولا يقوم الفرق بيننا وبين العصور الوسطى فى الجهل فحسب ، بل أساسا فى النسق التصورى conceptual

---

(١٠٨) د· عبد الرحمن بدوى ، **شبنجلر** ، ص ١ ·

(١٠٩) Bronowski, op. cit., P. 134.

system للطبيعة · فلم تعد الطبيعة سائرة بمعجزة تتلو أخرى حتى تحتفظ بنظامها ، بل أصبح لهـا نظامها المستقر ، وأصبحت أمرا معقولا تحت تصرف فهم الانسان · فاذا كان العـلم تطلعا لمعـرفة أسرار الطبيعة لاستخدام قواها ، فان قواها الكامنة لا يمكن بلوغها باكتشاف السـحر الذى يتعارض مع قوانينها ، بل أصبحت قواها فى عصر النهضة والثورة العلمية في متناول من يستخدمون قوانينها(١١٠) ·

وعندما أفلتت الطبيعة من قبضـة الغايات الثـابتة المرسومة التى كانت ممسكة بهـا ، تحررت الملاحـظة وانعتق الخيـال ، ونشط التجريب الرامي الى خدمة الاهداف العلمية والعملية للانسـان · وقـد حمل ذلك على أن يصطنع الباحثون فى عصر النهضة أمـرين ليتسنى لهم اكتشاف قوانين الطبيعة ، وهذان الامران جوهريان للمنهج العلمى وهما : الأول ، أن يراقبوا الظواهر الطبيعية عن طريق المشاهدة والتجريب حتى يدركوا الطريقة التى تكرر بها نفسها ، فيعثروا بذلك على النموذج الذى تتـكرر بمقضاه · والثانى ، أن يفكروا من وراء هذا النموذج العلمى ، ليحـللوا ويستدلوا ، ويضعوا يدهم على تنظيمها العقلى البسيط ، وذلك بغية العثور على القوانين التى يمـكن ادراكها بالعقل · ومن هذا الربط بين الجـانب التجريبى والعقلى يتشـكون المنهج العـلمى(١١١) · وقـد تم لكوبرنيكس وفيساليوس ذلك معلنين الثورة العـلمية ، اولهمـا فى دورات الاجسـام السماوية ، والثانى فى جسم الانسان ، وصدر كتابهما معا فى وقت واحد عام ١٥٤٣(١١٢) · وقضى كوبرنيكس على فلك بطليموس الذى ظل سائدا حتى عصره ، عندما اثبت أن الأرض ليست مركز العالم وانها ليست ثابتة ،

---

(١١٠) Bronowski, Science is Human, in: **Humanist Frame,** P. 88.

(١١١) Bronowski, **Western Intellectual Tradition,** P. 548.

(١١٢) Hull, A., **The Scientific Revolution,** P. 35.

بل تدور حول الشمس · ثم جاء كيلر (+ ١٦٣٠) متأثرا بفكرة كوبرنيكس عن مـركزية الشمس وثباتها heliostatic ، فأفاد من ملاحـظات الفلكي الدانمركي تيكوبراه Tycho Brahe في قياس مدارات الكواكب ، حتى توصل الى قوانين وصفية جـديدة تتعلق بحـركة الكواكب(١١٣) · اولهـا : انها تجـرى فى مدارات بيضـاوية ، وثانيـها : يصف السرعة المتفاوتة التي تسير بها الكواكب في مداراتها ، وثالثها : يتصل بالعلاقات بين حركة كوكب وآخر(١١٤) · وجاء « جاليليو » ليضيف الى ما اكتشفه كوبرنيكس وكيلر من الوقائع والعلاقات الرياضية بين الكواكب ، والفهم العلمى لميكانيكا الحركة · ثم أعقبه « نيوتن » ليضم نتائج الرواد الثلاثة فى قانون واحـد هـو قانون الجاذبية · وقـد دفعت الأوضاع الثـقافية السائدة الى الانشغال بالفلك والميكانيكا · فقد نشأت عوامل تـكنولوجية سـاعدت على اذكاء الاهتمام بالطريقـة الرياضـية لمعالجـة المشـكلات الطبيعية ، ومن ذلك التوسع فى الملاحة ، وكشف المجاهل ، وارتياد الأقاليم البعيدة للتجارة · كما كانت هناك المشكلات الناشئة عن تطور التحصينات والمدفعـية ·

وسرعان ما تقـدم المنهج العلمى بحيث اتصلت التجربة بالرياضة ، والواقع بالنظرية ، والفرض بالتحقق ·

ولئن كان نيوتن هو قمة البحث العلمى فى تلك الفترة ، فان «بيكون» هو قمة التعبير عنها ، والـكاشف عن منهجها وروحـها ، والمفصح عن قيمها الجـديدة · ولم يقف تعبيره عند تقريره للأمر الواقع ، بل تخطاه استشراف مستقبل العلم ،وبيان ما ينبغى أن يحققه ، بحيث استطاع أن يؤثر أعمق التأثير فى المجتمع العلمى والمجتمع العـام على السواء ، فى جيله وما تلاه من أجيال ·

---

(١١٣) Ibid., P. 120.

(١١٤) Bronowski, op. cit., P. 144.

وتختلف نظرة الباحثين فى تقديرهم لأهمية بيكون ، ومكانته من تاريخ العلم • فيقف فى الطرف الأقصى « كلود برنار » (+ ١٨٧٨) ودى ميستر De Maistre (+ ١٨٨٢١) اللذان ينكران على بيكون أى اسهام للمنهج العلمى ، بل هو لم يمنح العقل الانسانى أداة جديدة ، فقد استخدم العلماء من قبله المنهج بصورة تدعو الى الاعجاب ، بينما لم يتمكن من الانتفاع به(١١٥) • ويقف فى الطرف المقابل من يعدونه أول من اصطنع أو نبه الى المنهج التجريبى ، مثلما ذهب « ديبو » Dubos فى قوله بأن الثورة العلمية لم تؤت ثمارها فى القرن السابع عشر الا بفضل كتابات رجل واحد هو بيكون الذى غدا فى نظر ديبو نبى الحضارة العلمية(١١٦) •

والواقع أن بيكون لم يخلق المنهج التجريبى ، ولم يكن مطبقا مخلصا له فى بحوثه الخاصة(*) • وان كان قد تأثر به داروين ـ كما يعترف داروين نفسه ـ فى البيولوجيا عندما صاغ نظريته فى التطور(١١٧) • غير أنه كان أول من حاول كشف القيم الجديدة التى تتضمنها الثقافة العلمية الحديثة فى أول عهدها ، واستخلص المضمونات الفكرية لعصر الكشوف العلمية والجغرافية ، وعبر بصورة عقلية عن التغير الذى تستلزمه النظرية الجديدة الى الحياة • فلم يكن مجرد فيلسوف منطقى

---

(١١٥) Bernard, Cl., op. cit., PP. 91 - 2.

(١١٦) ديبو . رؤى العقل ، ص ٣٦ •

(١١٧) Pearson, K., Grammar of Science, P. 32.

(*) حاول بيكون دراسة ظاهرة الحرارة على أساس البحث عما يسميه صورة الظاهرة ، أى ماهيتها ، عن طريق قوائم الحضور والغياب والتدرج . ولكنه لم يصل الى نتائج علمية ذات قيمة • كما حاول أن يدرس ظواهر بيولوجية أخرى . فكان يواصل جمع النماذج والنباتات • وقد مات شهيد البحث العلمى على نحو ما من المعنى ، اذ أصيب بالتهاب رئوى من جراء خروجه الى حديقة داره ليجمع بعض النباتات فى طقس سيىء • وقد توفى متأثرا بذلك المرض •

حسبه أن يقدم نظرية في الاستقراء ، بل كان همة تقويم المعرفة كلهـا في ضـوء اعتراضه الأساسى على الانصراف الى التـأمل والنظريات التى تزدرى اجراء التجارب ٠ فالمعرفة التى تفضى فى نظره الى الرضا فحسب هى غانية للمتعة وليست للثمر والانجاب ٠ » والحكمة التى اخذناها عن الاغريق ليست من المعرفة سوى طفولتها . لها صفة الطفل ، فى وسـعه أن يتكلم ، ولكنه لا يستطيع أن ينجب ، فهى حافلة بالمناقشات ، ولكنـها عاقر لا تنجب أعمالا »(١١٨) ٠ كذلك كانت فلسفة المدرسيين فى العصور الوسطى ، فهى أشبه بنسيج العنكبوت . له دقة الخيوط وحبكة النسيج ، وليس له جدوى ٠ فهذا هو الجانب السلبى من فلسفة ٠ وهو الذى تركز فى تحطيم الأوثان idols الأربعة ، حتى يطمئن الباحث الى تطهير عقله من كل ما يوثقه بسلطة من السلطات ، أو وهم من الأوهام ، سواء انحدرت اليه من قراءاته للمفكرين السابقين ، أو تسللت اليـه من ابهام اللغـة التى يستخدمها معاصروه أو ترتبت على طبيعته البشرية التى تغريه بالتسرع فى اصدار احكامه ، أو نجمت عن نزعاته وميوله الخاصة(١١٩)٠

وأما الجانب الايجابى ، فهو تحديده لرسالة العلم بوصفها استنباط القوة والقدرة ، والسيطرة على الطبيعة ٠ فالمعرفة عنده قوة power ، ولا نبلغ ذلك الا بالمنهج الاستقرائى التجريبى ٠ فاذا كان رجال التجـربة (الغفل) أشبه بالنمـلة التى تجمع وتستهلك ما تجمع ، وكان المفكرون أشبه بالعناكب تصنع بيوتها من مـادتها ، فان العلماء كالنحـلة تجمع مادتها من الأزهار فى الحديقة والحقل ولكنها تحيلها وتهضمها بقـدرة من عندها لتصبح شهدا ٠ فلا ينبغى أن تطلب المعرفة من أجـل لذة العقل أو القناعة ، أو التفوق على الغير ، أو الكسب ، أو الشهرة أو السلطان ، بل ينبغى أن تطلب من أجل اسداء النفع الى الحياة وحسن استخدامها ٠

---

(١١٨) ديبو ، المرجع المذكور ، ص ص ٤٠ ـ ٤١ ٠

(١١٩) د٠ توفيق الطويل ، أسس الفلسفة ، ص ١٣٦ ٠

فالهدف المشروع للعلم ليس شيئا آخر سوى تزويد الحياة الانسانية بمكتشفات وقدرات جديدة · وينبغى لكل مذهب فكرى أن يحكم عليه أو له بثمراته · فاذا كان مذهبا عقيما حكم عليه بانه سخيف ، وبخاصة اذا كان ثمرة شوك المراء والجدل وحسكهما ، بدلا من الكرم والزيتون(١٢٠) · وقد حاول بيكون ، فضلا عن كتابيه الأورجانون الجديد وتقدم التعليم ، أن يرسم صورة للمجتمع العلمى الذى ينشده فى اطار من اليوتوبيا عنوانها « اطلانطس الجديدة » ، وقد ضمنها كثيرا من تطلعات العلم وقيمه ·

وقد استطاع فكر بيكون أن يؤثر فى تاريخ تقدم العلم من بعده ، فانشئت الجمعية الملكية Royal society البريطانية بوحى من مبادئه وتحقيقا لبعض آماله عام ١٦٦٢ ومن بعدها أكاديميه العلوم الفرنسية عام ١٦٦٦ · وقد صرح سبرات وبويل وجلانفيل وغيرهم من العلماء أن الجمعية الملكية لم تكن أكثر من تحقيق عملى « لدار سليمان » الذى تحدث عنها بيكون فى « اطلانطيس الجديدة »(١٢١) ·

ويبدو تأثر أهداف الجمعية ببيكون فى ميثاقها الذى كتبه كرستوفر رن Wren بما يتضمنه من « تشجيع لتقدم الفلسفة الطبيعية التجريبية ، وخاصة فروعها التى تنشط التجارة بما توجده من اختراعات تزيد فى ربح رعايانا وراحتهم وتحسن صحتهم ، ويتم ذلك على أكمل وجه بتأليف جماعة من العلماء المهرة القادرين على جعل هذه المعرفة الجديدة همهم الأول وشاغلهم وموضع دراستهم ، ويكونون جمعية نظامية لهذا الهدف »(١٢٢) ·

---

(١٢٠) ديبو . المرجع المذكور ، صص ٣٩ ــ ٤٤ ·

(١٢١) Morton, A., **Language of Men**, P. 20.

(١٢٢) Bernal, **Social Function of Science**, P. 22.

كذلك اثر بيكون فى خلق الرغبة فى عمل الموسوعات العلمية ، وخاصة الموسوعة الفرنسية التى حررها ديديرو Diderot الذى تحدث صراحة عن تأثير بيكون قائلا : « اذا كان التوفيق قد حالفنا ، فاننا مدينون لبيكون الذى وضع قاموسا كليا للعلوم والفنون فى وقت لم تكن فيه الفنون والعلوم قد وجدت • فعندما وجد ذلك العبقرى الفذ أن من المستحيل ان يكتب تاريخا لما كان معروفا ، كتب ما كان واجبا ان يعرف »(١٢٣) •

واذا فات بيكون أن يكون رائد الثورة العلمية ، فهو على الأقل رائد الثورة الصناعية •

خامسا : الثورة العلمية الثانية :

غير اننا اليوم ، ومنذ اوائل القرن العشرين نعاصر ثورة علمية ثانية • وهى وليدة أوضاع ثقافية جديدة يمر بها عالمنا اليوم • فهناك تغيرات كبرى وقعت مع بدايات هذا القرن ، وأهمها نظرية الكوانتم على يد بلانك Planck عام ١٨٩٩ ، التى أدت الى فهم تركيب وسلوك الذرات والجزئيات مما أدى الى وحدة كاملة بين الفيزياء والكيمياء(١٢٤) •

وكذلك اكتشاف التفكك الاشعاعى عند رذرفورد Rutherford وسودى Soddy عام ١٩٠٣ ، وبعدهما النظرية النسبية عند أنيشتين التى تضمنت الاكتشافين السابقين(١٢٥) ، مثلما تضمنت جاذبية نيوتن كوبرنيكس وكبلر وجاليلو من قبل • وكذلك نشأة الكيمياء الحيوية Biochemistry التى كشفت الأساس الكيماوى للكيانات العضوية

---

(١٢٣) Morton, **Language of Men**, P. 20.

(١٢٤) Bernal, Tranformation in Science, in: **The changing world**, edited by Brumwell, P. 17.

(١٢٥) James Jeans, **Physics and Philosophy**, PP. 126 - 7.

الحية الشديدة التعقيد ، واوضحت أن ذلك الأساس اكثر اهمية ودلالة من الأشكال والحركات الأكبر والأضخم التي شغلت علماء طبيعة القرن التاسع عشر ، كما كشف الأساس المادي للوارثة في الكروموزومات chromosomes واخيراً ، التقدم في دراسة السلوك الحيواني والانساني الذي قضى على آخر معاقل الميتافيزيقيات القديمة التي تفصل بين الجسم والعقل ·· هذا فضلاً عن كشف منهجي آخر جاء معارضا لدراسة النسقات المنظمة ، وليس الحي فقط ، مما ادى الى الاقرار بأن وجود التنظيم انما يتضمن صفاتاً في الكل ، ولكنها ليست ظاهرة في كل جزء منه ، بحيث تبدو أحداث المصادفة في مستوى معين ، قوانين احصائية في مستوى آخر(١٢٦) :

وقد ابانت تلك التطورات عن عدم ملاءمة التصورات العلمية التي كان العلم قد سلم بها لوقت طويل · وقوضت بذلك الدعائم العلمية الموثوق بها من قبل(١٢٧) ·

وقد كان للنظرة العلمية السائدة التي تدخل فيها تطبيقات نتائج العلم السابقة وتكنولوجيته ، اثرها البالغ في المكتشفات العلمية الجديدة · فمن جهة ، قدمت التكنولوجيا ادوات واجهزة علمية جديدة ذات امكانيات هائلة مثل التلسكوب اللاسلكي والميكروسكوب الالكتروني مما ادى الى اتاحة الفرصة لكشف وقائع جديدة غيرت من صورة المعرفة المألوفة · ومن جهة اخرى ادت السرعة المتزايدة في تقدم التكنولوجيا الى استخدامها في اغراض الحرب والدمار مما افضى الى الشعور بضيعة الآمال التي علقها العلماء وسائر البشر على تطبيق العلم ، فلم يسلم العلم تلقائيا الى تقدم الانسان وسعادته كما كان متوقعا عند رجال العلم في الأجيال السابقة ، عندما كان العلم يقوم على مبدأ الحتمية الصارمة التي كانت

---

(١٢٦) Bernal, op. cit., P. 18.

(١٢٧) Hull, L., **History and Philosophy of Science**, P. 319.

تنطوى ايضا على فصل الانسان المجرب عن شروط التجـربة · فتضاءل غرور العلماء وانزوت دعاواهم عن القدرة على كشف الحقيقة الموضوعية المستقلة التى تنصاع لمنـاهجهم ومقاييسهم ، واصبحت الملاحـظة العلمية نصيبا مشتركا بين الملاحظ وموضوع ملاحظته ، على نحو ما يكشف عنه مبدأ « اللاتعين » عند هايزنبرج ، وفكرة « الاطار المرجعى » عند اينشتين فى قياس الزمان · ولم يعد البحث العلمى يجرى وفق مخططات العلماء انفسهم هادئا متأنيا ، بل لا حقته مطالب الدولة والمجتمع ، والحاح الانتاج الاقتصادى والجهد الحربى · فهنا تضخم الباعث العملى على حساب الباعث العقلى(١٢٨) · ونشأت مفارقة حادة ما تزال تواجه الناس اليوم وهى انهم اصبحوا قادرين عـلى تغيير العـالم بسرعة تفوق فهمهم لما يفعـــلون ·

ولم يكن من المتيسر أن تبرز تلك التغيرات النظرية العلمية فى الماضى لأن سببها المبـاشر هو سرعة الايقاع فى التقدم العلمى فى الفترة الأخيرة وتلاحق الكشوف · ويعزى ذلك الى مكانة العـلم من المجتمع الانسـانى الراهن · فلم يعد العلم نشاطا منزويا تمارسه فئة قليلة من البشر ، بل اصبح مؤسسة اجتماعية متعددة الفروع تخدم مصالح الدولة والأفـراد بصورة مباشرة · فقد اصبح العلم جزءا متـكاملا من اجهزة الانتاج فى الصناعة والزراعة ، وشـئون الحـكم والادارة · كما اصبحت مناهجة وافـكاره هى الصورة السائدة للفكر والعمل فى زماننـا(١٢٩) · وكاد العلم يصبح صناعة رئيسية ثقيـلة فى مجتمعات عصرنا · ومتى اتصـل العـــلم بالصناعة ، فانه لابد متأثر بالاتجـاهات والمصـالح السـياسية والاقتصادية · واذا كان العلم قـد قضى على المسافات بين البشر بحيث استطاعوا أن يتبادلوا التأثر والتأثير ، فان هذا التقارب نفسه قـد أدى

---

(١٢٨) Ibid., P. 324.

(١٢٩) Bernal, op. cit., P. 16.

اما الى احكام الصلة بين البشر ، واما الى حملهم على مواجهة بعضهم بعضا ، فاصبح خطر الحرب محلقا فوق الرؤوس ، وخاصة بعد انقسام العالم الى معسكرات متعادية ٠

فاصبح العلم اذن سلاحا تحت امرة مطالب الدولة تنفق عليه فى سعة، فارضة عليه ايجاد حلول لمشكلاتها في الانتاج والحرب ٠ وراحت الدول تفرغ علمائها فى معاهدها ومعاملها ٠ كما اطلق العلم طاقات هائلة استخدمت فى اهداف لم يكن ينشدها العلماء ، فاصبح عليهم ترويضها ٠

وهكذا ادت التكنولوجيا القائمة على نتائج علمية سابقة الى كشوف علمية جديدة ٠ كما كشفت عن مشكلات علمية الحت على العلم فى حلها دون امهال ٠ فافضى ذلك الى كشف وقائع جديدة مازالت تتراكم حتى بلغت النقطة الحرجة التى ضاق بها وعاء النظرة القديمة ، فبدات تتهاوى تحت معاول تلك الكشوف ، وتبدت الحاجة الى مناهج اخرى يمكن ان تستوعب تلك النظرة الجديدة ٠ فهذا هو ما حدث فى الثورة العلمية الجديدة ٠

وتداخلت فى هذه الثورة نتائج فروع العلم المختلفة ، واسلمت نتائج الواحد منها الى الآخر ، مثلما حدث فى النظرية الذرية التى بدات عند دولتون فى علم الكيمياء ثم مالبثت ان تلقفتها الفيزياء لتبحث فى تركيب الذرة ، كما قامت الميكانيكا والرياضيات بدوريهما فى صوغ تلك النتائج ٠ فاقتربت فروع العلم حتى كادت تذوب فى وحدة تشملها جميعا ٠ ومن ثم اصبحت وحدة العلم هى المثل الأعلى الايجابى للروح العلمية المعاصرة ٠ ولا ريب ان مثل هذه التغيرات العميقة فى التصورات التى يبنى عليها التفكير العلمى تقتضى امتحانا جديداً للمثل الأعلى الذى يوجه الروح العلمية لتلك الثورة ، وتوكيدا جديدا « لقيم » الفكر النظرى والتجريبى ٠

الفصل الرابع

المنهج العلمى

تمهيد :

١ ـ الوظائف المنهجية ·

٢ ـ مصادرات المنهج ·

٣ ـ الابنية المنهجية ·

٤ ـ ادوات المنهج ·

٥ ـ الرياضيات لغة المنهج العلمى ·

تمهـــــــيد :

ليس المنهج العلمى مجموعة محددة من الخطوات التى تلتزم ترتيبا معينا ليس لها ان تتجاوزه او تعدله ، وكانه طائفة من الوصفات المجـربة الناجحة . وليس هو مجـرد منهج استقرائى او استنباطى كالذى الفنـا ترديده لدى بيكون وجون ستيوارت ميل ، أو ديكارت بحيث أوشكنا على تصوره لائحة او قائمة بالتعـليمات والارشادات لا ينبغى الانحـراف عن تطبيقها . فكل تلك التصورات انمـا تنتمى الى مراحـل معينة من تطور العلم . وما دام العلم يتطور فلابد أن منهجه أيضا يتطور . فهـو مركب مؤتلف مما نسميه بالاستقراء والاستنباط ، وهو لا يقتصر على الاكتشاف فحسب بل يفضى الى الابداع ايضا .

ويتميز العلم بمنهجه عن سـائر صور الفـاعلية الانسانية ، فهو يتضمن مبادىء ومسلمات ، ويعالج الوقائع ، ويقيم الفروض التى تربط بين ألوقائع بواسطة مفهومات خاصة ، لينتهى من ذلك ، اذا مـا تحققت الفـروض ، الى صوغ القوانين والنظريات . وهـو فى كل ذلك يصطنع الملاحظة والتجربة أداة له ، متخذا من الرياضيات لغـة لنتائجة ، كلمـا كان تكميم ظواهره المدروسة ممكنا .

وسنبدأ بعـرض وظائف المنهج وهى الوصف والتفسـير والتنبـؤ والتحكم ، ثم نقف عند مسلماته التى يضمرها قبل الشروع فى البحث ، ثم نتحدث عن أبنيته الأساسية وهى الوقائع والمفهومات والفروض والقوانين والنظريات . وبعـدها ندرس أدواته وتقنيـاته التى ابرزهـا الملاحـظة والتجربة . ونعقب بالحديث عن الرياضيات بوصفها لغـة لنتائج العلم .

١ ـ الوظـائف المنهجيـــة :

الوصف ـ التفسـير ـ التنبؤ ـ التحـــكم :

يتفاوت فلاسفة العلم ، من محترفى الفلسفة أو المشتغلين بالعلم ، فى تقديرهم للأهمية النسبية لكل من هذه الوظائف ، وقــد يختلفون فى الاقتصار على واحدة منها دون الأخريات ، اما بمعنى أن وظيفة بعينــها هى التى يشغل بهـا العـلم ، أو بمعــنى أن تلك الوظيفة تتضمن منطقيا واجرائيا سائر الوظائف ·

الوصف Description :

يتفق الوضعيون بكل طوائفهم التقليدية والحديثة على أن الوصف هو مهمة المنهج العلمى الجوهرية ·

فماخ Mach يعتقــد أن وظيفة العـلم هى « الوصف الاقتصادى للوقائع التجريبية »(١) · وهو يرى أن المعرفة العلمية ليست سوى أبسط ما يمكن من وصف للعلاقات بين « العنـاصر » بأقل جهـد عقلى ممكن ، أى على أســاس مبـدأ « الاقتصاد فى التفكير » Law of Parsimony المعتمد على فـكرة « نصل أو كام » المشــهور · ويقصـد ماخ بالعناصر معطيات الحواس(٢) ·

أما « بيرسون » فيقول أن كل من يصنف الوقائع، وينظر فى علاقاتها

---

(١) Quted in, "Feigl, Philosophy of Science", in Philosophy, edited by Schlatter, P. 476.

(٢) جيرالد هولتون . « ماخ وآينشتين والبحث عن الحقيقـة » ترجمة زهير الكرمى ، عالم الفكر ، المجلد الثانى العدد الثانى سبتمبر ، ١٩٧١ ص٤٧١ ·

المتبادلة ، ويصف سياقاتها • انما هو رجل عـلم يطبق المنهج العلمى • ووظيفة العلم اذن هى تصنيف الوقائع ، والتعرف على سياقتها ودلالتها النسبيـــة(٣) •

ويعد ماخ وبيرسون ، وهما عالمان كبيران ، مــن الرواد الملهمين لكل اتجاهات الوضعية المحـدثة وخاصة الوضعيـة المنطقية ، ولهذا نجد فايجل أحد أعلامها المعاصرين يحصر منهج العلم فى الوصف بحيث يرد التنبؤ مثلا اليه قائلا بأن التنبؤات من الوجهة المنطقية هى عبارات تتحدث عن حالات مستقبلة ، ومن هنا فهى أوصاف مستنتجة ، بحسب قواعـد محددة ، من أوصاف أخرى(٤) •

وليس فى وسعنا ان نقلل من اهمية الوصف ، ولكن ذلك لايدعونا الى جعله الوظيفة الوحيدة للمنهج العلمى، فهو نهاية الأمر عملية عقلية بسيطة لابد ان تدفع الى عمليات أشد تعقيدا منها • وهو ينطوى على عدة عمليات منها التصنيف Classification والتسلسل Seriation والارتباط Correlation .

فاما التصنيف فيتعلق باكتشاف روابط ثابتة نسبيا بين الصفـات والخصائص ، كما يتعلق بترميز هذه الروابط عن طريق صوغ المفهومات اما الفئات التى تعلو درجة فى التجريد والاستنباط وتميل الى تجـــاوز الوقائع (أو المعطيات) التجربة فلا تعد وصفا •

والمستوى الثانى من الوصف هذا التسلسل او الترتيب البسيط • وهو يتطلب مزيـدا من المعرفة ، لأنه لايتوجه الى السمات والخصـائص المشتركة ، بل يستلزم ان تكون هــذه الخصائص والسمات موجودة فى

---

(٣) K. Pearson, **Grammar of Science**, PP. 6 - 12.

(٤) Feigl, op. cit., PP.475 - 6.

درجات ومقادير يمكن ترتيبها على طول متصل Continuum معين وبطريقة ثابتــه ·

والمستوى الثالث للوصف هو الارتباط الذى ينتج عن اكتشاف تعلق سمتين او خصيصتين او اكثر الواحدة بالأخريات وجودا وعدما ، زيادة او نقصانا ، وهو ما الفنا تسميته باصطلاح « ميل » التغير النسبى اوالتلازم فى التغير(٤) ·

ومهما يكن من امر اهمية الوصف فهو يؤدى دورا أوليا ينبغى أن يسلم الى أدوار أخرى تقوم بها وظائف منهجية تــالية بحيــث تؤدى الى التعميم العلمى الذى يمــكن أن نعــده هدف التصويب الذى يتوجه اليه العلمــاء كغايه او نهــاية لمشروعهم العلمى · والتعميم العلمى اكتشاف وابتكار معا على نحو ما سنوضح عند حديثنا عن القوانين والنظريات ·

فالوقوف عند الوصف يشبه أن يــكون نوعــا من الجرد ، أو مسك الدفاتر . أو نوعا من الأنشطة التى تتولاها المعاجم والفهارس · على حين أن الوصف ، كوظيفة من وظائف المنهج بالمعنى الذى فصلناه ، لايكفى فى بناء العلم لأن اهمية المنهج العلمى لاتعتمد على وصف شرائح او عينات من الواقع فى اللحظة الراهنة والمــكان المــاثل ، بــل تعتمد على وصف ملاحظات لم تقع بعد · وذلك لأن العلم لايقنع بالتسجيل والرصد لمــا هو موجود الآن وفى هذه البقعة ، بل يعنيه قابلية تعميماته للانطباق على ما يتجاوز عمله الراهن سواء فى الماضى أو المستقبل او فى اى مكان آخــر من العالم · ولو قنع العالم بمهمة التسجيل والرصد ، أى الوصف ، لمــا اختلف عمله عن المؤرخ ، او الفنان ·

---

(٤) CF. Brown and Ghiselli, Scienaific Method in Psychology, PP. 36 - 8.

فالمؤرخ يسجل ما يحدث الآن ويربطه بما سبقه من أحداث ، والفنان يصف خبرة معينة ولا يطلب أن تنسحب على غيرها هنـا أو هنـاك ، فى الماضى أو المستقبل ٠

أمـا العالم ، فرغم هدوئه ورصانته ، الا أنه يمـارس ، دون وعى أحيانا ، مغامرة فكرية تتضمن قفزة هائلة فى الاستنتاج تتعدى ما يصفه اليـوم الى ما يتوقعه فى المستقبـل دون أن يشاهـد المستقبـل أو يعاصر الماضى ، أو يحيا فى أمكنة مختلفة دون أن يغادر معمله ٠ وهو لا يبلغ القدرة على التنبؤ الا عبر تفسيره لموضوعات وصفه ٠

التفسير : Interpretation or Explanation :

ويكاد يجمع معظم فلاسفة العلم على أن التفسير هو أكثر وظائـف المنهج العلمى أهمية ٠ واذا كان الوصف يجيـب على السؤال « مـاذا » هنـاك ؟ فان التفسير يجيب على السؤال « كيف » يحدث ، أو « لمـاذا » يحدث على هذا النحو ، ما يوجد هناك ٠ ولا موجب لاثارة نزاع بيزنطى حول « كيف » ، « ولماذا » طالما كنا لانعنى « بلماذا » الدلالة الميتافيزيقيـة القديمة لمعنى العلية الباطنة فى طبيعة الأشياء ونظام الكون ، وكأن هناك علية غائية تحكم كائنات الطبيعة ٠ فالواقع أن السؤال : لماذا تحدث الأمور على هذا النحو أو ذلك ، انما يدفع العالم الى الاجابة عن سؤال : كيف تكون العلاقة بين الحوادث ٠ « فلماذا » هنا هى الحافز الأصلى لاثارة المشكلـة العلميـة ٠

ويقول ماكس بلانك فى هذا الصدد أن سؤال « لماذا » الذى يلح على الطفل دائما سيظل رفيق الحياة للعالم ، واضعا اياه فى مواجهة مشكلات جديدة، لأن العلم ليس وقفة استجمام تأملى وسط شعاب معرفة قد اكتسبت من قبل ، بل هو جهد لايصيبه الكلل ، وعمل لا يخلد الى الراحة ، وتطور

متقدم على الدوام(٥) ·

فاذا كان هدف العلم بلوغ التعميمات فلكى تكون الطبيعة مفهومة ومعقولة ، ولابد ، من ثم ، من اثارة السؤال « لماذا » · وانكار اهمية ذلك السؤال انما ينتسب الى مرحلة المراهقة فى فلسفة العلم التى كانت تشتعل حماسا لانتزاع استقلال العلم ورفع الوصاية اللاهوتية والميتافيزيقيةعنه·

فالتفسير ، بعبارة فظة، هو العثور على الاسباب التى من اجلها تقع الحوادث · أو هو البحث عن الشروط أو الظروف المحددة التى تعين وقوع الحوادث(٦) كما يقول « ناجل » ·

ويعلو التفسير الوصف لانه يعتمد على مزيد من التجريـد ، وعلى ادخال مفترضات Constructs عقلية لاتخضع للمـلاحظة والتجريب المباشر أو الدلالات الوقائعية التى تخضع للوصف ، ولكنها ضرورية لفهم العلاقة بين الوقائع والمعطيات المتعددة من جهة ، والظاهرة المدروسة من جهة أخرى ·

فاذا كان الوصف هو كشف الدلالات الملاحظة فى المعطيات الحسية ، فان التفسير هو كشف الدلالات الأعمق خلال المعالجة العقلية لتلك المعطيات· وتختلف دلالات الوصف عن دلالات التفسير فى أن الآخيرة لاتقبل الا على أنها حقيقة ممكنة Possib: ، فاذا كان ما تحققت بالمنطق (أى الاستـدلال) والتجربة فانها تغدو حقيقة محتملة Probabie (٧) ·

ويشير « رايشنبـاخ » الى معنى قريب من هـذا عندمـا يفرق بين

---

(٥) M. Planck, "The Concept of Causality in Physics", in Readings in Philosophy of Science, edited by Wiener, P. 87.

(٦) E. Nagel, The Structure of Science, P. 4.

(٧) Browon and Gheselli, op. cit., PP. 49 - 50.

« العينيات » concreta التى تؤلف عالم الأشياء الملاحظة ، و«المجردات» abstrata التى هى تجمعات للعينيات ولايمكن ملاحظتها مباشرة لأنها كليات شاملة ، والمستدلات أو المستنبطات illata وهى التى نستدل عليها ولا نلاحظها أو نجردها مثلما نفترض وجود كيانات فيزيائية كالكهربـاء لكى نفسر ظواهر معينة ملموسة(٨) ٠

واعتقد ان ما يقصده رايشنباخ بالمستدلات « هو بعينه ما ذكرناه من قبل عن « المفترضـات » وهى التى تترجم الى ابنيـة فرضية فى معظـم المؤلفات العربية ٠

وعلى اية حال ، فان التفسير يفيدنا فى الانطلاق بالمعرفة الى الأمام وهو يكشف الثغرات القائمة فى فهمنا ، ويحاول تدبير الظروف التى تشيد فيها الجسور التى تصل بين تلك الثغرات ٠

ويقول براون وجيزيلى أن التفسير ببنائه على خبرات الماضى ييسر لنا فهم خبرات الحاضر والمستقبل ٠ والمعرفة المستمدة من الماضىينبغى أن تخضع للمحاكمة والتجربة ومن ثم يمكن تعديلهـا وتحويرهـا على هيئة تفسير يخضع بدوره للاختبار التجريبى ، ومن هنا تتقدم المعرفة العلمية ، وتكسب ارضا جديدة(٩) ٠

اما «جون كيمينى» Kemeny ، فيحتل التفسير مكان الصدارة لديه على أساس انه الوظيفة الرئيسية والوحيدة للعـلم ، بحيث يـكون التنبؤ احد صور التفسير ٠ وفيه نثبت أن الحادث الجديد متفق مع نموذج المعرفة العام المتوفر لدينا ٠ والفرق بين التفسير والتنبؤ عنده لايتجلى الا

---

(٨) هـ٠ رايشنباخ ، **نشأة الفلسفة العلمية** ، ترجمة فؤاد زكريـا ، ص ص ٢٣٠ ـ ٢٣١ ٠

(٩) **Brown and Ghiselli, op. cit., P. 50.**

اذا نظرنا الى الأمور من خارجها · ولكننا لو نظرنا الى الوسائل الداخلية للتفسيرات والتنبؤات ، فلن نجد فرقا ·

ففى الحالين ، اى التفسير والتنبؤ ، لابـد ان يتاح لنا نظرية عامة مثبتة ، كما يتجمع عدد من الوقائع التى يمكن أن نبدأ بها ، فنستنتج من النظريات والوقائع الجديدة حقيقة جديدة « بالنسبة لنا » ، او هى « حدث لم يقع بعد » · هذا بالنسبة لنا ، اما بالنسبة لمنطق الاستدلال فليس هناك فرق على الاطلاق ·

ويعتمد الفرق على المصادفة فيمـا اذا جـرى الاستنتـاج المنطقى لحقيقة جديدة « قبل » الحادث ، وذلك فى حالة التنبؤ ، أو « بعد » وقوعه، وذلك فى حالة التفسير ، ولكنهما فى الحالين تفسير(١٠) · اى يمكن القول بأن التنبؤ ، على هذا النحو ، هو تفسير مسقط على المستقبل ·

التنبـــؤ : Prediction :

لايقف فلاسفة العلم كثيرا عند التنبؤ ، ليس لضآلة اهميته ، بل لانه الوظيفة ، او المهمة ، او الهـدف الذى لابد ان يتحقق اذا ما كان المشروع العلمى ناجحا · فليس له اوصاف او شروط محـددة عن وظائف العلم الأخرى بخلاف الشروط التى ينبغى توافرها فى الوصف والتفسير·فالتنبؤ او امكان التنبؤ predictablity هو الحصاد الأخير للوصف والتفسير ·

فهذا « ماكس بلانك » العالم العظيم وصاحب نظرية الكوانتم يقول ، فى معرض حديثه عن العلية ، وهى التى تشكل قلب التفسير ، ان أمكان التنبؤ بالحدث فى المستقبل هو المقياس والمعيار لوجود العلة او غيابها · والجواب عن سؤال العلية لابـد ان يرتبـط بالجـواب عن الســؤال عن

---

(١٠) جون كيمينى ، الفيلسوف والعلم ، ص ص ٢٢٢ ـ ٢٤٦ ·

التنبـــؤ(١١) ٠

اما مارشال ووكر Walker فيصرح بان العـلم يتعلق اساســا بالتنبؤ بالحوادث فى الكون ٠

والهدف المباشر للتفكير العلمي هو اقامة تنبؤات صحيحة لحوادث الطبيعة ، والمحك الوحيد لصحة النماذج العلمية التى يقدمها تاريخ العلم او مجالاته هو التنبؤ الناضج(١٢) ٠

ويقول رايشنباخ أن المعرفة العلمية هى أداة التنبؤ ، أى أن وظيفة العلم هى التنبؤ(١٣) ويسمى فلسفته للعلم باسم «الفهم الوظيفى للمعرفة» بحيث لاتشير المعرفة الى عالم آخر ، وانما تقدم عرضا للأشياء فى هــذا العالم ، بغية أداء وظيفة تخدم غرضا ، وهو التنبؤ بالمستقبل ٠ وهو بذلك يضع المبدأ الوضعى وهو « القابلية للحقق » فى صيغة جديدة قائلا :

اذا استخدمت معان لايمكن تحقيقها ، فان كلماتك لن تستطيــع أن تقدم وصفا لأفعالك ، وذلك لأن ماتفعله موجه دائما الى المستقبل ، ولايمكن ترجمة الأحكام المتعلقة بالمستقبل الى تجارب ممكنة الا بقدر ما يكون من الممكن تحقيقها(١٤) ٠ وهكذا يضم الوصف والتفسير وكافة وظائف المعرفة الى التنبؤ وحده ، لأن المعرفة التى تجـدر باسمها لا تكون كذلك الا اذا كانت وظيفتها التنبؤ ٠

التحكم : Control :

يعد البعض التحكم الوظيفة الرئيسية للمنهج العلمى ٠ فمــا يميز رجل العلم عن غيره فى نظر هوارد بيكر Becker هو ايثارة للتحـكم

(١١) M. Planck, op. cit., P. 77.
(١٢) M. Walker, The Nature of Scientific Thought, preface
(١٣) هـ٠ رايشنباخ ، المرجع المذكور ، ص ٢٢٢ ٠
(١٤) المرجع السابق ، ص ٢٢٤ ٠
(١٤) المرجع السابق ص ٢٢٦ ٠

فهـــو المعيـــار الأصيـــل للعـــلم · والتحـــكم والتنبـــؤ لـــديه يستخدمان بمعنى واحـد ، لأن التنبؤ بتكرار وقوع ظواهر معينـة انمـا هو التحكم فى ذلك التكرار فى الوقوع ، اذا ما كان من الممكن اعادة بناء الظروف التى وقعت فى نطاقها تلك التكرارات · ولا يلزم أن يكون التحكم فعليا في جميع الأحوال ، ويكفى أن يكون تحكما فرضيا hypothetical اذا ما تعذر بنـاء الظاهرة بصـورة عملية(١٥) · ويعنى التحـكم بذلك معالجة الظروف المحددة للظاهرة لكى تحقق تفسيرا معينا للتنبؤ بمسارها ، أو تحقق وصفا منضبطا يتنخل كافة الظروف او الشروط ليستبعد ما هو عارض ، ويبقى على ما هو جوهرى ملائم لهذا الوصف ·

ويؤيد هذا المعنى ما ذهب اليـه هايزنبرج من أن ما نسميه بالعالم الموضوعى هو من صنـع تدخلنـا النشط وطرق مشاهداتنـا المتطورة ، وتجاربنا ليست كما يقول . هى الطبيعة نفسها . وانما هى الطبيعة بعد أن تغيرت وتبدلت باجتهادنا فى سير البحث(١٦) ·

وعلى اية حال ، فوظيفة التحكم تتعلق بقابلية معالجة موضوعات البحث التى تخضع للمنهج العلمى لاجراء المشاهدات والتجارب ، وتطبيق الاستدلالات المنطقية عليها ·

ويفترض هذا أن المنهج العلمى ليس أداة تسجيل أو مرآة عاكسة لموضوعات البحث ، وكأنها « اشياء قائمة هناك » · بل يعنى أن المنهـج العلمى مركب مؤتلف من موضوعات الملاحظة ، والقائم بالملاحظة اى رجل

* * *

---

(١٥) H. Becker, **Through Values to Social Interpretation** PP. 285 - 290.

(١٦) ف· هايزنبرج ، **المشاكل الفلسفية للعـلوم النووية** ، ص ص ٧٢ _ ٧٣ ·

العلم معا على السواء ، وهو ما سنزيده تفصيلا ووضوحا فى الأقسام التالية من الفصل ·

والذى يعنينا من كل ما تقدم ، هو اتفاق فلاسفة العلم ، من العلماء والفلاسفة معا ، على مجموع الوظائف التى يؤديها المنهج العلمى ، رغم تفاوت نصيب كل منها ، واختلاف موقعها من مكان الصدارة · كما يهمنا بالقدر نفسه نزاعهم حول ما يولونه من أهمية وتقدير لوظيفة دون أخرى، فلعله يفيدنا فى فهم اختلاف النظرة الى الفاعلية العلمية فى مزاولتها للمنهج العلمى·وهو مايتجلى فى بيان طبيعة الوقائع والمفهومات والقوانين والنظريات التى ترجع فى معظمها الى اختلاف وجهات النظر الى وظائف المنهج العلمى ·

٢ ـ مصادرات المنهج

(أ) الحتمية Determinism (النظام ـ الاطراد أو مشكلة الاستقراء ـ العلية) ·

يسلم رجل العلم ، وهو بحكم تعريفه من يستخدم المنهج العلمى ، يسلم قبل المضى فى خطواته ، واصطناع اجراءاته بمبدأ الحتمية · لأنه اذا ما كان عليه أن يصف مجرى الحوادث ، ويفسرها ، ويتنبأ بها ، ويتحكم فيها ، فلا بد أن يكون ثمة ضمان يكفل له الاطمئنان فى بلوغ نتائجه التى يستخلصها من مجموعة محددة من الوقائع ·

فمن المستحيل أن يعرض رجل العلم لكل الوقائع ، القائمة فى كل مكان وزمان ، وحسبه ما يتاح له منها ، أو يختاره ، أو يصنعه ، لكى يصل الى التعميم الذى يهيىء له أداء وظائف المنهج العلمى من وصف وتفسير وتنبؤ وتحكم ·

ولن يتحقق له ذلك الا اذا افترض قبل الشروع فى العمل ، أن العالم من حوله خاضع لحتمية تجعل ما يصدق عليه هنا انما يصدق عليه هناك، وما يصدق الآن يصدق فى كل زمان ·

ويعنى هذا ان الظواهر تحدد وقوعها شروط لاتسمح باستثناء ٠

بيد ان مبدا الحتمية نفسه يتضمن افتراضات أخرى تسبقه ،وتبرره، وتحدد محتواه ٠

أول هذه الافتراضات ان ثمة نظاما order فى الطبيعة ، والثانى هو ان هذا النظام متكرر الوقوع فى اطراد uniformity ، والثالث هو أن هذا الاطراد محكوم بالعلاقة العلية causality بين السبب والنتيجة Cause and effect.

فاما النظام ، فيستوجب انتقاء منظومة معينة من الظواهر بدلا من اخرى لأنها تزود العلم بمعنى معين عن الواقع الذى يحتجب من خلف المظاهر افضل مما تزوده منظومات الظواهر الأخرى ٠ والنظام هو الذى يمكن من ضم الوقائع التجريبية المعروفة بأفضل مما يستطيع غيره ٠ وما هو مالوف اليوم من نتائج علمية انما هو من نتاج العمل التجريبى الذى قام به علماء القرن التاسع عشر الذى تجمع وتوحد فى نظام مختار ناجح٠
فقد اظهر دولتون Dalton الأساس الفيزيائى الذرى للسلوك الكيميائى للعناصر ، بينما كشف همفرى دافى Davy الأساس الكهربائى اما فارادى Faraday فقد وجد الحلقة الرابطة بين الحركة الميكانيكية والتيار الكهربى ٠ وحول منتصف القرن التاسع عشر ساد الاعتقاد بتماثل صور الطاقة وتطابقها فى نهاية الأمر ٠ كما قدم ماكسويل Maxwell الصيغة الرياضية لهذا الاعتقاد ٠ ويشبه ما قدمه ماكسويل للفيزياء ما تقدم به « نيوتن » للفلك قبل ذلك بقرنين(١٧) ٠ فلعلنا نذكر أن نيوتن قد تصور العالم وقد انتظم فى نموذج model مكون من نقاط مادية تتبادل الجذب والطرد على أساس بسيط من قوانين الميكانيكا الكلاسيكية ٠

---

(١٧) Bronowski, The Common Sense of Science, P. 58.

فالعلم يبدأ انن بالاعتقاد بان العالم منظم مرتب ، أو بالأخرى يقبل أن ينظم ويرتب وفقا لتدابير الانسان التى يجريها ٠

وافتراض قيام النظام عون لرجل العلم على أن يتخذ قرارا بشأن اختيار النوع الملائم من النظام الذى يجـده يعمل فى يسر وجلاء ، وليس النظام الذى يفرض عليه أو يقطع به ، بل هو النظـام الذى يراه مجديـا أكثر من غيره ٠

وقد قرن بوانكاريه Poincaré بين مسلمة النظام وبين الجمال ، فنظام الطبيعة ضرب من الجمال ٠ ورجل العلم فى نظره لا يقبل على دراسة الطبيعة الا لما يستشعره من متعة فى دراستها ، وهو يجد تلك المتعة لأنه يرى الطبيعة جميلة ، وجمالها هو ذلك الذى يترتب على النظام المتوافق والمنـسجم لأجزائهـا ، وهـــو الـذى فى وسع العقـــل أن يلتقطـه ٠ فهذا الجمال هو الذى يمنح المظاهر المتقلبة جسدا ، وهيكلا عظيما يجذب حواسنا ٠ وهو جمال يكفى نفسه بنفسه ، ويدعوا رجل العلم الى اختيار اكثر الوقائع ملاءمة فى المساهمة فى توافق العالم وانسجامه(١٨٨) ٠

ولقد تحدث « آنيشتين » فى مقالة عن سيرته الذاتية عام ١٩٤٩ عن تطلعه لاكتشاف الانسجام الطبيعى فى العـالم ٠ فمعرفة ذلك الانسجـام تفضى الى علاقات فيزيائية ثابتة مستقلة عن المســارات التى أتبعت فى اكتساب تلك المعرفة ، وعن التعبيرات التى تحدد القواعد الثابتة التى تحكم العالم(١٩) ٠ ولا بد أن يتمتع « المفهوم الفيزيائى » عنده بالكمال الداخلى internal perfection الذى يعنى ، من بين ما يعنى ، انسجام منطقه فى النظر الىالعالم بوصفه «كلا متوافقا مفردا single harmonious whole(٢٠)

---

(١٨) H. Poincaré, Science et Hethode, PP. 15 - 16.

(١٩) Boris Kuznetesov, "Einstein and Dostyvski", Diogenes, Spring 1966, No. 53 P. 2.

(٢٠) Loc. Cit.

ومن ثم فليس غريبا أن يقول اينشتين عن « ديستوفسكى » الروائى الروسى انه « قد اجزل له العطاء باكثر من اى مفكر اخر حتى «جاوس» نفسه»(٢١) رغم أن جاوس هو العالم الرياضى العظيم · فالعالم لدى اينشتين يحكمه الانسجام أو التوافق ، وهو ليس عماء chaos بل محكوما بقوانين تعمل على منوال ثابت(٢٢) ·

أما « اطراد الطبيعة » فيعنى اتصال الحوادث واستمرارها فى الزمن ، وانتظام وقوعها(*) regularity of occurrence ، بحيث أن ماكان سيكون · وهذه المسلمة هى مصدر ما يسمى بمبدأ أو مشكلة الاستقراء فى المنهج العلمى ، بل هو أساس الاستدلال العلمى على وجه العموم ·

فالدعوى القائلة بأن المنهج التجريبى قادر على البرهنة واثبات الارتباطات الكلية اللامتغيرة ، انما هى دعوى قائمة على الاعتقاد بأن الطبيعة مطردة ·

فالاستقراء عند « ميل » استدلال من عدد محدود من الأمثلة الملاحظة لظاهرة معلومة ، بحيث أنها تحدث فى « كل » أمثلة الفئة المعينة التى تشبه الأمثلة الملاحظة ·

ويفترض ذلك الزعم أن هناك من الأشياء فى الطبيعة ما يعد حالات متطابقة متماثلة identical ، ما يحدث منها مرة سوف يحدث كل مرة ، تحت درجة كافية من تماثل الظروف(٢٣) ·

ويتنازع العلماء وفلاسفة العلم حول تبرير تلك المسلمة · فمنهم من

---

(٢١) Ibid., P. 1.

(٢٢) Ibid., P. 15.

(٢٣) Cohen and Nagel, **An Introduction to Logic and Scientific Method**, P. 267.

(*) انتظام الوقوع هو نفسه الاطراد وان اتخذ لفظين مختلفين ·

يرده الى التجربة ، وعلى رأسهم « ميل » · فالقول بأن « الطبيعة مطردة » انما هو تعميم تجريبى من رتبة عـالية مستنتـج من ملاحظة الاطرادات الجزئية فى الماضى والحاضر · ويضع « ميل » الاستقراء على النحـو التالى : اذا كان جون وبيتر ··· الخ فانين ، اذن فان البشر فانون · ويصلح هذا أن يكون قياسا اذن صدر بمقدمة كبرى (وهى بطبيعة الحال الشرط الضرورى لصحة الدليل) ، وهذه المقدمة الكبرى هى « أن مايصدق على جون وبيتر ···الخ يصدق على كل البشر(٢٤) ·

غير أن الفريق المعارض لهذا الرأى يسأل : ولكن كيف وصلنا الى هذه المقدمة الكبرى وكيف أثبتناها ؟

فمما لاريب فيه أننا لم نصل اليها عن طريق الاستقراء ، والا لماكان فى نتائجهـا ثمة جديـد ، فضـلا عن استحالة استيعـاب التجربة لـكل أفراد البشر ·

بل يمكن القول بأن فى القياس الذى يستخدمـه الاستقراء العلمى مغالطة منطقية مشهورة هى « مغالطة الحد الرابع » ، ويمكن القول : الحد الرابع والخامس والسادس وهكذا ، لأن كل حالة جديدة ليست هى نفسها فى المرات السابقة التى تشير اليها المقدمات ·

وما دام صدق كل استقراء فردى يفترض صدق المبدأ ، فان المبـدأ نفسه لا يمكن أن يقوم بوصفه نتيجة استقرائية نهائية مستخلصة من تلك الاستقراءات الجزئية ، فهو استنتاج من شـأنه أن يقـع فى دور منطقى لايخرج منه ·

ومن ثم يرى « رافيسون Ravaisson وكلودبرنار Bernard وغيرهما من العقلانيين أن مبدأ الاستقراء لابد أن يكون مبدأ قبليا لاتزودنا

---

(٢٤) Loc. Cit.

به التجربة . فالاستقراء عند « رافيسون » قياس نسبى مؤقت(٢٥) ويرده « برنار » الى ضرب من العلاقة الرياضية المطلقة . فالمبدأ الخاص بمحك العلوم التجريبية – أى مبـدأ الاستقراء – يتطابق فى صميمه مع مبـدأ العلوم الرياضية ، طالما تبدى هذا المبدأ فى صورة علاقة ضرورية ومطلقة بين الأشياء(٢٦) والمجرب فى كل هذا انما يعير الطبيعة أفكاره ، والتجربة لا تعـدو ان تكون ، كمـا قال جـوته Goete « الوسيط الوحيـد بين الموضوعى والذاتى » ، أى بين رجل العلم وبين الظواهر التى تحيـط به فى نظر « برنار»(٢٧) . وعلى الاستقراء أن يحول ما هو قبلى الى مـا هو بعدى posteriori .

ويتوسط « بوانكاريه » الفريقين السابقين ، التجريبيين والعقلانيين، فى قوله بأن الافتراضات والمسلمـات السابقة لون من « المواضعـات » Conventions تفيـد فى وضع الفروض التى تؤدى الى التعميم لـكى نصل الى التنبؤ السليم . وعلى هذا فرجل العلم لايقتنع بالتجارب المحضة التى تتراكم بالمئات والآلاف دون طائل ، بل عليه أن يدخل عليها تنظيما يهيىء لها الاطراد . فالتجربة لاتمدنا بغير نقاط منعزلة ، وعلينا ان نوحد بينها بخط متصل ، وهذه هى وظيفة التعميم الحقيقة . والباحث لايحصر نفسه فى تعميم التجارب ، بل هو يصححها أيضا Corrige ، والذى يحجم عن القيام بمهمة التصحيح ويقنع بالتجارب المحضة ، اى التى لاتوحى بانتظام أو اطراد، سيجد نفسه ملزما بتقرير قوانين شديدة الغرابة(٢٨).

وموجز القول عنده ، أن الاعتقاد باطراد الطبيعة الذى يقوم استقراء

---

(٢٥) د. محمود قاسم ،المنطق الحديث ومناهج البحث ، ص٣٦

(٢٦) C. Bernard, **Introduction A L'etude de la Medicine Experimentale**, PP. 96 - 7.

(٢٧) Ibid., P. 54.

(٢٨) Poincaré, **LaScience et L'hypothese**, PP. 134 - 5.

التعميمات وتصحيح التجارب على أساسه ، انما يتضمن الاعتقادبوحدة الطبيعة وبساطتها ٠

ونحن لانسال عما اذا كانت الطبيعة واحدة Une ، ولكننا نسال « كيف » هي كذلك ٠

ورغم ان وحدة الطبيعة ليست امرا يقينيا ، فليس لنا الا ان نسال انفسنا : هل في وسعنا ، دون ان يحدق بنا الخطر ، أن نعمل كما لو كانت كـــذلك؟

ولا بد أن يكون الجواب بالاثبات ، لأن الذين لايعتقدون أن قوانين الطبيعة ينبغى ان تكون كذلك ، مرغمون ايضا على العمل كما لو كانوا يعتقدون أن الأمر على هذا النحو(٢٩) ٠

واذا كان مبدأ الاستقراء ، أو مسلمة الاطراد لايمكن أن تكونقضية اولية بينة بذاتها ، كما لايمكن أن تكون موضع تجريب مباشر ، فان بعض المفكرين مثل « رسل » قد ذهب الى انها مشكلة منطقية يكتنفها الشك بغير حل أو يقين(٣٠) ٠

ولكن ما دام هذا الشك لايؤثر فى معارفنا ، فلنتخطاه اذن ولنعرف على الأساس البراجماتى بأن الاستقراء القائم على التسليم باطراد الطبيعة منهج مقبول(٣١) ٠ فالنظام والوحدة والاستمرار لدى « رسل » نوع من المبتكرات الانسانية مثل الفهارس والموسوعات٠ وفى مقدور تلك المبتكرات أن تكون لها قيمتها فى عالمنا الانسانى ٠ ومن الأجدى لنا فى حياتنااليومية أن ننسى عالم الفوضى والعماء الذى قد يكون ميحطا بنا(٣٢) ٠

---

(٢٩) Ibid., P. 137.

(٣٠) B. Russell, **Scientific Outlook**, P. 83.

(٣١) Ibid., P. 79.

(٣٢) Ibid., PP. 101 - 2.

اما مسلمة العلية ، فهى الصورة المعلنة التى يتخذها مبدأ الحتمية فى معظم الأحيان ، وتـكاد تـكون مرادفا لها وعنوانـا بديلا عنـد اكثر البـــاحثين ٠

وقد شاع لدى كثير من الباحثين الاعتقاد بأن العلية قد فقدتمكانتها واهميتها فى العلم ٠ غير أن هذا الاعتقاد ليس صحيحا على اطلاقه ، والصحيح فقط هو أن المعنى القديم للعلية قد أخلى مكانه لدلالة جديـدة مختلفـة ٠

ففكرة العلية لاتعنى شيئا واحدا ، لأنها تطورت ، وتحررت مـن التصور التقليدى الذى ما زال سائدا فى الادراك الشائع ، وهو التصور الذى يجعلها مكافئة لفكرة الايجاد أو الاحداث أو الخلق ٠ ولكنها اليوم تعنى تصورا معينا للعلاقة بين الحوادث لاشأن له قط بالتصور القديم ٠

ولعلنا نذكر موقف الغزالى من العلية عندما أنكر التلازم الضرورى بين الاسباب والمسببات ٠ فهو يقول فى « تهافت الفلاسفة » : « الاقتران بين ما يعتقد فى العادة سببا ، وما يعتقد مسببا ، ليس ضروريا عندنا ، بل كل شيئين ليس هذا ذاك ولا ذاك هذا ، ان اثبات أحدهما لايتضمن على الاطلاق اثبات الآخر ، ولا نفى أحدهما يتضمن على الاطلاق نفى الآخر ، وليس من ضرورة وجود أحدهما وجود الآخر ، ولا من ضرورة عدم أحدهما عدم الآخر »(٣٣) ٠

فالعلاقة بين العلل والمعلولات فى نظره انما هى نوع من الاقتران بين حادثة تعقب أخرى استقرت فى الأذهان باطراد العادة فحسب ٠

وتحليل الغزالى للعلية أو نقده لها لم يكن نقدا يتصل بنظرية العلم ومنهجه بقدر ما كان يتعلق بقضية الايمان برد كل شىء الى الله حيـث

---

(٣٣) الغزالى ، تهافت الفلاسفة ، ص ٦٠ ٠

ينكر قيام قانون طبيعى ثابت يمكن أن يوهم باستقلاله عن ارادة الله · وقد عبر « ابن تيمية » عن ذلك بقوله « اقتران احد الامرين بالآخر (انما هو) لحض مشيئة القـادر المريد من غير ان يـكون أحدهمـا مسببـا للاخر ولا مولداً له »(٣٤) ·

ونجد « هيوم » فى الفكر الحديث ينقد مبدأ العلية بردها الى التعاقب الزمانى الذى يجعلها عادة تجريبية لااكثر ولا أقل · وهو يشبه الغزالى فى بعض العبارات ، ولكنهما يختلفان من حيث المنطلق والغاية · فهيوم لاينقد العلية لحساب الايمان ، بل من اجل تصور معين للمنهج العلمى ·

والواقع أن ما بقى من فكرة التعاقب الزمنى عند هيوم فى المنهـج العلمى الحديث ، ولكن دون علاقة بمحتوى مذهبه الفلسفى ، هو فـكرة امكان التنبؤ predictability بوقوع الحوادث ، على أساس العلاقة الدالية functional المتبادلة · وتفسر الدالة هنا على أساس وصف الطريقة التى بمقتضاها تتعلق عمليات أو جوانب او متغيرات variables حادث معيـن بعضها بالبعض الآخر فى المستقبل · ويمكن وصف تلك العلاقات الدالية كميا اذا ما عبر عنها كرابطة بين مقادير المتغيرات المترابطة باعطاء قيمة عددية لكل متغير فى طرفى المعادلة الدالية ·

وقد حاول « ديوى » Dewey أن يزود مبدأ العلية بتبرير منطقى ، ولكنه احتفظ بجوهره القيمى · فالبحث عنده يبدأ بغاية يراد تحقيقهـا ، ثم يمضى البحث عن الوسائل التى يمكن أن تحقق تلك الغاية · ولهذا نجد أن فكرة المعلول « غائية » فى جوهرها ، اذ انها هى النهاية التى نصل اليها وأما الوسائل المنوعة التى نستخدمها لذلك ، فهى التى تؤلف العلة وذلك

---

(٣٤) مقتطفة من د· على سامى النشار ، مناهج البحث عند مفكرى الاسلام ، ص ٢١٧ ·

حين نختار هذه الوسائل ونعمل على أن يتفاعل بعضها مع بعض في عملية البحث(٣٥) ٠

وعلى هذا تكون فحوى العلاقة العلية ، من حيث هي علاقة وسائل بنتائج ، ترقعيا في طبيعته ٠ لكنه متى تقرر ، لايلبث أن يستخدم في اتجاه راجع ، أي من المعلول الى العلة ٠ وقد يـكون ذلك الرجوع مصدر غلبة الاعتقاد بوجود سابق للعلة ٠

وفي كل البحوث التي تكون لهـا غاية نصب العين ، أي تكون لهـا نتائج أو معلولات يراد تحقيقها ، يكون هناك ترتيب قائم على « اختيار » عناصر دون أخرى من بين الظروف القائمة بالفعل ، متخذين منها وسائل او علل ، كما يكون هناك ، اذا ما أردنا تحقيق شروط البحث ، تحديدللغاية على أساس الوسائل التي في متناولنا ٠

ومعنى هذا كله أن القضايا التي نقولها عن أية خطط نريد اتباعها ، وعن أية غايات نرمي الى السعي الى بلوغها ، وأية نتائج نريد الوصول اليهـا ، هي قضايا عن موضوعات ترتبط أجزاؤهـا بالعلاقة الصورية (المنطقية) التي تربط الوسائل بنتائجها ٠ فهي بالمعنى السابق قضايـا علية ٠ وهي اذن قضايا نسترشد بهـا الى أي الوقائع يكون خيراً لنا أن نلاحظه ، وأي المفهومات يكون خيراً لنـا أن نصوغه ونستخدمه ، وهي تدخل في توجيهنا ، كقاعدة ، لأي بحث من البحوث ٠

فالعلية ، كما يقول ديوي ، أمر عملي وغائي من أولهـا لآخرهـا ، وهي وسيلة منطقية ، وظيفية أو ادائية تكتسب قيمتها من حيث هي أداة أو وظيفة نستعين بها في السير الذي يؤدي الى نتيجة هي الهدف والغاية،

---

(٣٥) جون ديوي ،**المنطق نظرية البحث** ، ترجمة د٠ زكي نجيـب محمود ، ص ٧٠٥ ٠

وليست هى بذلك امرا قائما فى الوجود الخارجى · وقد برزت صعاب فى الكشوف العلمية الحديثة حملت البعض على الاعتقاد بأن فكرة العلية كلها لابد ان يقذف بهـا فى البحر · ولكن هذا كان خطأ منهم · والنتيجة التى يجوز لنا أن ننتزعها من تلك الكشوف العلمية الجديدة هى ضرورة نبذ تفسير العلية تفسيراً يجعلها حقيقة قائمة فى الوجود الخارجى ، على أن نعترف بها مبدأ يهدينا سواء السبيل خلال البحث(٣٦) ·

ولا بد أن ديوى كان يقصد بالكشوف الجديدة ما وضعه «هايزنبرج» من مبدأ اللا يقين أو اللاتحدد indeterminacy (*)وهو الذىيؤكد استحالة تحديد أو تعيين وضع position وسرعة velocity الالكترون فى الوقت نفسه ، بحيث لايمكن أن نقرر بثقة ويقين أن الالكترون « هنا فى هـــذه البقعة » وأنه « يتحرك بهـذه السرعة المعينـة » · وذلك لأن بوساطة فعل الملاحظة نفسه بوضعه وسرعته ، يتغير وضع الالكترون وتتغير سرعته ، وبالعكس فكلما زادت دقة تحديد السرعة ، زاد عدم تحديد وضعه(٣٧) ·

ومعنى هذا اننا نفتقد كل وسيلة علي الاطلاق لوصف حاضر ومستقبل تلك الجسيمات الدقيقة وحركاتها ، اى تعيين وضعها وسرعتها معا بصورة محددة · وبعبارة أخرى ، لايمكن وصف الطبيعة بنظام ميكانيكي جامد من العلل والمعلولات بمعناها التقليدى(*) ·

---

(٣٦) المرجع السابق ، ص ص ٧٠٦ ـ ٧٠٨ ·

(٣٧) Barnett, The Universe and Dr. Einstein, PP. 36 - 7.

(*) يترجم المصطلح الى الفرنسية indeterminisme مما يعنى اللاحتمية وهى ترجمة مضللة اذا ما فهم منها انكار الحتمية لأن المبدأ لايؤدى الى هذا المعنى ·

(*) لجـأ هايزنبرج لتوضيح دعواه الأساسية الى تصـور تجربة خيالية يحاول فيها عالم الفيزياء ملاحظة وضع وسرعة الكترون متحرك باستخدام جهاز على اقصى درجة من القوة والكفاءة ، ووفقا لافتراض

وقد أدت نتائج ذلك المبدأ بالبعض من العلماء وفلاسفة العلم الى الاعتقاد بانهيار العلية والحتمية فى نظرهم . ورتبوا على ذلك نتائج ميتافيزيقية فى تصورهم للكون بحيث دخلت المصادفة عنصرا جوهريا فى بنائه . فيرى هوكينز أن عنصر المصادفة يدخل فى ميكانيكا الكوانتم (وهى العلم الذى صدر عنه المبدأ السابق) ، كما تدخل فى الفيزياء التقليدية(٣٨) .

كما يعتقد هولدين Haldane أن الطبيعة مزيج غريب من المصادفة والضرورة(٣٩) ، وهذا من شانه فى نظره ، أن يزود الانسان بالقدرة على تنظيم الطبيعة متى عرف اختلالها .

هايزنبرج يبدو الالكترون الفردى وليس له وضع او منزعة محددة . فعالم الفيزياء يمكن ان يحدد سلوك الاكترون بدقة كافية إذا ما كان يتعامل مع عدد كبير منها . ولكنه متى حاول أن يحدد موقع الكترون واحد فى المكان . فان خير ما يمكن ان يقوله فى هذا الصدد هو ان نقطة معينة من نقاط الحركات الموجية المعقدة لمجموعة من الالكترونات انما تمثل الوضع المحتمل « للالكترون محل الدراسة » . فالالكترون الفردى بقعة لاتنتظمها حدود . وكلما قل عدد الالكترونات التى يتعامل معهما عالم الفيزياء ، جاءت نتائجه بعيدة عن التعين والتحدد .

ولكى يثبت هايزنبرج أن هذا « اللاتعين » ليس احد اعراض نقص فى نضج العلم الانسانى ، بل هو الحاجز الأقصى ultimate barrier للطبيعة ، اقول لكى يثبت هذا الفرض . تخيل ميكروسكوبا تبلغ دقة تكبيره مائة بليون مرة لقطر الالكترون بحيث يكفى لجعل الالكترون فى متناول الرؤية البشرية . وحينئذ تواجهنا صعوبة أخرى .

فالالكترون أصغر من الموجة الضوئية . لذلك يضطر الفيزيائى الى استخدام اشعة طول موجتها اقصر من الضوء ، وهى فى هذه الحالة لابد أن تكون اشعة جاما gamma التى ستؤثر ، شانها شأن كل أثر ضوئى كهربى على الالكترون مما يكون له اخطر العواقب فى ملاحظته .

CF. Ibid., PP. 36 - 7.

(٣٨) Hawkins, The Language of Nature, P. 177.

(٣٩) Haldane, Science and Everyday Life, P. 73.

وقد نجم عن هذا الانكار الميتافيزيقي للعلية والحتمية عن تصور هؤلاء الباحثين لمبدأ اللاتعين على انــه يعبر عن لاحتمية واقعيــة تجري عليها الطبيعة ٠

بيد أن هذا المبدأ لايقول شيئا اكثر مما هو معروف من قبل ، ولكن بعبارة اصطلاحية جديدة ، فهو اذن طريقــة لوصف الواقع ، ولذلك فهي محددة بحدود الملاحظة الانسانية ، ولاتؤكد شيئا خارج حدود الملاحظة ٠ ولعل هذا المعنى هو الذى قصده هايزنبرج فى قوله بأن المعادلات الرياضية التى يستخدمها العلم لاتصور الطبيعة ، بل تصور معرفتنا بالطبيعة(٤٠)٠

والقول بالحتمية أو العلية انما هو قول يتعلق بالمنهج ، وليس العلم فى حاجة الى حتمية أنطولوجية ميتافيزيقية يثبتها أو يدحضها ، وحسبه التسليم بحتمية منهجية ، ان صح هذا التعبير ٠

وقد استطاع « ماكس بلانك » فى مقال له عن العلية فى الفيزياء ، أن ينقــذ ذلك التصــور من الصيحات المطالبــة برفض الحتمية على هذا الأساس الميتافيزيقى الذى تخيلته نتيجة منطقية تستخلص من مبدأ اللاتعين ٠ فيفرق « بلانك » بين أمرين ، الأول هو عالم الحس sense - world والثانى هو صورة العالم الفيزيائية world picture of Physics . فالذى تعنيه الفيزياء بوقوع حادثة occurence ليس عملية فردية فعلية للقياس ، وهى عمليــة تتضمن دائمــا عناصر عارضــة وغير جوهرية ، ولكنهــا تعنى مجرد عمليــة نظرية يقينية ٠ وهى بهــذه الطريقة تستبدل بعالم الحس المعطى لنا مباشرة عن طريق أعضاء الحس ، أو عن طريق أدوات القياس التى تخدمنا كأعضــاء حس دقيقة مرهفة ، تستبدل بعالم

---

(٤٠) Heisenberg, "Fundamental Problems of Present Day Atomic Physics" in Wiener (ed.), Psilosophy of Science, P. 94.

الحس هذا ، عالما آخر هو صورة العالم الفيزيائية · وهى بناء نظرى تصورى conceptual structure ، كما انه بناء تحكمى الى درجة معينة ، ومبتدع بهدف تجنب طريق اللاتعين الذى ينطوى عليه كل قياس فردى ، ومن اجل امكان قيام علاقة متبادلة بين المفهومات العلمية · ويترتب على ذلك أن يكون لكل مقدار فيزيائى مقيس ، اى كل طول ، وكل مسافة زمنية ، وكل كتلة ، وكل شحنة ، ان يكون لكل ذلك معنى مزدوجا ، الأول هو ما يعطية القياس مباشرة ، والثانى هو ما يكون مترجما في صورة العالم الفيزيائية(٤١) · ولا تشمل هذه الصورة المقادير التى تخضع للملاحظة فقط ، بل تحوى مكونات ليس فيها سوى دلالة غير مباشرة بالنسبة لعالم الحس · وتبقى تلك الصورة دائما مجرد تصور مساعد auxiliary ، لأن ما يهم فى التحليل الأخير هو وقوع الحوادث فى عالم الحس باقصى درجة ممكنة من التنبؤ بها · ويمكن القول بانه بينما يكون التنبؤ بوقوع حدث فى عالم الحس مرتبطا دوما بعنصر من « اللاتعين » ، نجد أن وقوع الحوادث فى صورة العالم الفيزيائية يتبع كل منها الآخر وفقا لقوانين محددة بدقة تامة ·

وقد اختلفت الصورة الفيزيائية للعالم فى الميكانيكا الكلاسيكية عنها فى ميكانيكا الكوانتم · ولكنهما لم يختلفا فى خضوع كل منهما لمبدأ العلية أو الحتمية · وقد خرج مبدأ اللاتعين من ميكانيكا الكوانتم ، فعده البعض ممن مازالوا يفكرون على أساس من الميكانيكا الكلاسيكية أنه خروج عن العلية والحتمية · ولكنه ليس كذلك اذا ما وضعناه فى سياقه من صورة العالم الفيزيائية لميكانيكا الكوانتم الجديدة(٤٢) ·

---

(٤١) Planck, M., "The Concept of Causality in Physics", in Wiener (ed.) op. cit., PP. 79 - 80.

(٤٢) Ibid., P. 81.

كما ان استخلاص النتيجة القائلة بانهيار مبدأ الحتمية انما هو مؤسس على خلط بين صورة العالم الفيزيائية وعالم الحس ·

وقد خلطت الميكانيكا الكلاسيكية بين الأمرين ، لأن العنصر الجوهرى لصورة العالم الفيزيائية لديها كان هو « النقطة المادية » التى بعثت بساطتها على الوهم بانطباقها على عالم الحس ايضا · غير ان الصورة الجديدة لميكانيكا الكوانتم تقوم على « الموجات » التى تكون منها النقطة المادية بمثابة حالة خاصة من حالاتها ، وتبدو كحزمة صغيرة جدا من الموجات سرعتها غير محددة مادام وضعها محددا ، وفقا لمبدأ اللاتعين · وتختلف قوانين الموجات جوهريا عن قوانين النقاط المادية · ولكن الذى يعنينا هنا هى ان الدالة الموجية ، او دالة الاحتمال ، محددة تماما بصورة رياضية ، سواء استخدمت صيغ « شرود نجر » Schroedinger او « هايزنبرج » و « ديراك » Dirac · ويتبين من ذلك ان مبدأ الحتمية صادق ، وصارم فى صورة العالم الفيزيائية لميكانيكا الكوانتم، كما هو صادق فى الفيزياء الكلاسيكية ،ولا يكون الاختلاف الا فى الرموز المستخدمة والرياضيات المطبقة · وهذا هو ما يجعلنا ندرك اهمية صيانة مبدا الحتمية فى نطاق صورة العالم(٤٣) ، وليس فى عالم الحس ·

غير أن الثقة فى التنبؤ التى يقوم عليها مبدأ الحتمية انما هى افتراض يشير الى التوسع فى الاستنتاج extrapolation ليس فى الاستطاعة البرهنة عليه منطقيا ، رغم انه لا يمكن رفضه بطريقة قبلية · ولذلك لا بد الا يصدر الحكم عليه من جهة حقيقته أو صدقه ، بل من جهة قيمته · « ومبدأ الحتمية أو العلية ليس صادقا أو كاذبا اذن ، بل هو

---

(٤٣) Ibid., PP. 82 - 3.

اقرب الى أن يكون مبـدا موجها للكشف ، ومعلم طريق يرشد رجل العلم الى الاتجـاه الذى ينبغى ان يتقـدم فيـه بحثه حتى يبلغ نتائج خصبـة مثمرة »(٤٤) ٠

واذا كان بلانك فى استطاع ان ينقـذ مبـدا العليـة او الحتمية من بين براثن الذين حاولوا استخـدام مبـدا اللاتعين فى انكارها ، اذا كان قـد انقذها على هـذا النحو ، فهو لم يبرهن على صحتها ، كما يتبين من اعترافه السابق ٠ فصورة العالم الفيزيائية لدين مثقلة بكل الافتراضات المسبقة ٠ وهى لا تفسر او تثبت مبدا الحتمية بقـدر ما تقيم على اساسه ابنيتها المنهجيـة ، والمسالة فقط هى ايهما اكثر ملاءمة لامكان التنبؤ بغية كشف القوانين وايجاد العلاقات بين المفهومات ، الحتمية أو اللاحتمية ؟

فالعلة او الحتميـة وما يشبهها من مبـادىء ، ادوات يستخدمها منهج العلم ٠ فمنهج العلم كما يقول برونوفسكى لغـة منتظمة تصف العالم بالطريقـة التى بهـا يمكن ، كلمـا تيسر ذلك ، التنبؤ بالمسارات البديلة الممكنة alternative courses التى لا نكف عن الاختيـار من بينها ٠ ولا بد أن يكون النظـام الموكول اليـه وصفنـا للعالم من نوع مـلائم مريح ٠ والنظام العلى هو الذى يجعل اختيارنا سهلا ميسرا(٤٥) ٠

وينبغى علينـا ونحن نتحدث عن الحتميـة أن نسـقط من حسابنا دلالتين قد ينصرف الذهن اليهمـا ٠ الدلالة الاولى هى ما تتصـل بفكرة الجبرية Fatalism (أو القدرية) ، أو ما يمكن تسميته بالمحتومية(*) وهو ما يعنى أن الفعل أو الحدث ضرورى ولابد من وقوعه سواء وقعت سوابقـه أو لم تقع ، فهـو ليس مشروطا ، وذلك على النقيض من مفهوم

---

(٤٤) Ibid., P. 87.

(٤٥) Bronowski, The Common Sense of Science, P. 80.

(*) قـد تقابل بالانجليزية Predetermination .

الحتميـة العلميـة التى تعنى أن الفعـل أو الحـدث مشروط بغيره أو بسوابقه بوجه خاص ٠

والدلالة الثانية هى الحتمية الكلاسيكية التى لخصهـا عالم الفلك الفرنسى المشهور لابلاس Laplace فى قوله بأنه لو وجـد عقـل يفوق عقـل البشر يستطيع ملاحظـة وضع كل ذرة وسرعتهـا ، وحـل جميع المعادلات الرياضية ، لـكان المستقبل كالماضى حاضرا بالنسبـة الى هذا العقـل ، ولأمكنه أن يحـدد بدقة التفاصيل الدقيقة بـكل حادث ، سواء يقع بعـدنا أم وقع قبلنـا بالاف السنين(٤٦) ٠ ويقول « رايشنباخ » عن هـذه الحتمية انها تجعل العالم اشبـه بساعة مملوءة تمر آليا بمراحلها المختلفـة(٤٧) ٠

ولقد تجاوز العلم فى تطوره كلا من الدلالتين السابقتين للحتمية ٠

ومهما يكن من أمر مسلمة الحتمية وما يتصـل بهـا من مسلمات النظام ، والاطراد ، والعليـة التى تتشابك معا ، فانهـا لا تتعلق بحقيقة ميتافيزيقية ، بل تتصـل بطاقاتنا الانسانيـة على فهم العالم ، وتقـدير مـدى امكان التنبؤ بالمستقبـل ودقتـه ، بوسائلنا المحـدودة كما يقول « جون كيمينى » (٤٨) ٠ ولذلك يقـول « فيليب فرانك » أن فهم مبـادىء العـلم سـواء فى الفيزياء والبيولوجيا ، لا يتطلب فحسب فهمـا للأدلة المنطقيـة ، بل وكذلك فهما للقوانين النفسيـة والاجتماعية ، وان شئنا الايجاز ، نحن فى حاجة الى اكمال علم الطبيعة بعلم الانسان(٤٩) ٠

---

(٤٦) هـ٠ رايشنباخ ، نشأة الفلسفة العلميـة ، ترجمـة د٠ فؤاد ذكريا ، صص ١٠٠ ـ ١٠١ ٠

(٤٧) المرجع السابق ، ص ١٠١ ٠

(٤٨) كيمينى ، المرجع المذكور ، ص ٢٧٧ ٠

(٤٩) F. Frank, Pholosophy of Science, P. XIV.

وربمـا جاز لنـا القـول بان المسلمات السابقـة لا تعدو أن تكون افتراضا واسعـا لا يبرر الا بنتائج العـلم ونجـاح منهجه فى بلوغها ، وشانه شـان اى افتراض ، ما يزال الطـريق امامه مفتـوحا للتحقق من صدقه ، ولكنه لم يجد ، ويبدو انه لن يجـد ، اثباته النهائى لا فى العقل ولا فى التجربة ، بل هـو اقرب الى أن يكون قاعدة ومعيـارا نعمـل بمقتضـاه ، وعلى أساس من خبراتنا السابقة لـكي يتسنى لنا مواجهة المستقبـل ٠

فلا بـد للمنهج العلمي أن يدرس ظواهر الطبيعـة ، وهى لا تسلم له قيادها الا اذا افترض لها سياقا خاصا تجرى عليـه ، وييسر له كشف خباياها ٠ وهـذا الافتراض لا يعثر عليـه رجل العـلم جاهزا ، بل هو يسبق الى التسليم به ، قبل أن يتثبت منـه بالتجربة والاستدلال ، ويتخـذ منه معيـارا للتحقق من فروضه الجزئية ، فهو بذلك موضع اختيـار من بين افتراضات اخرى ، ومحـل تفضيل عليها ، حتى يوشك أن يكون قيمة فى ذاته لا تقبـل النقـاش ، وينبغى على الباحث حينئـذ ، عندما يسوق وقائعه ، أن يجعلها ملتزمة بهذا المبـدا او المعيار ، لكى يكون قادرا على التقدم بحل للمشكلات التى لا بد أن يتصدى لها فى المستقبل ٠

(ب) الحقيقـــة Truth :

الحقيقة العلمية ليست هى الواقع reality ، بل ما يقرره العلماء عن هـذا الواقع ٠ وليس ثمة حقيقة علمية نهائية ، بل تواصل النظريات المتعاقبـة خطواتها على طريق ذلك الطموح والتطلع الذى لا يكف لحظة عن التقـدم ٠

وما يزال العلم حتى اليوم مجازفات ومخاطرات ، وكل « حقائقه » موقوته لاتبقى كذلك الا الى حين٠ فلا يتملكنا الخوف اذن، كما يقول برنار ،

عند مشاهدتنا لفروضنا العلمية وقد اختفت عن ابصارنا ، فانها تقضى نحبها فى ساحة الشرف كما يستشهد الجندى فى سبيل وطنه(٥٠) ٠

ولا يبلغ العلم الحقيقة ، او بالأحرى ، لايكون على طريق الحقيقة ، الا اذا استطاع ان يعزو الى الأشياء والحوادث معنى ودلالة ، ولايحكم على المعنى والدلالة او الفكرة ، بالصدق او الكذب الا فى عملها وبلوغها ما تقصده ، اى الحكم عليها بلغة نتائجها التى يمكن ان تحرزها ٠ وصدق (اى حقيقة) القضية العلمية انما هو التنبؤ بتحقق متواصل لها ، ووجودها الدائم داخل طائفة المعرفة المقبولة ٠ فلا يمكن وضع الحقيقة العلمية خارج العالم المتغير ، بل تظل دائما تحت الاختبار المتواصل ٠ وهى ليست انعكاسا للموجود او الواقع فى مرآة العلم ، لأن العلماءلايكفون عن تغيير الطبيعة لخدمة اهدافهم العلمية ، ولا يحدث ذلك التغيير فقط من خلال الاختراع والانتاج ، بل فى مواصلة اصطناعهم للمنهج العلمىداخل المعامل نفسها ٠ ففى تجاريبهم وتعقبهم لفروضهم يعالجون جوانب الطبيعة بحيث يغيرون من وضع الأشياء وعلاقاتها ، ويمزجون بعضها مكونين ارتباطات جديدة ، وهكذا يبدلون قطاعا او جانبا من البيئة عندما يعزلونه ويخضعونه لأساليب التحكم والضبط والتجريب كطريقة من طرق كشف الحقيقة(٥١)(*) ٠ والى مثل ذلك ذهب « كليفورد » فى قوله « ليست الحقيقة هى التى « نتأملها » دون خطأ ، بل هى التى « نعمل بها » دون خوف » وكذلك قوله ان الفكر العلمى مرشد للعمل(٥٢) ٠

فالمنهج العلمى ليس تسجيلا محايدا للملاحظات والوقائع الغفل ، بل ثمة قوانين ونظريات متعددة علينا ان نبتكرها لتفسيرها والتنبؤ بها ،

---

(٥٠) Cité dans les "Extraits" en: Bernard, op. cit., P. 109.

(٥١) C. Lamont, **Humanism as a Philosophy**, P. 268.

(٥٢) quoted in: Bronowski, **The Common Sense of Science**, P. 133.

(*) سيرد تفصيل ذلك فى حديثنا عن الوقائع العلمية ٠

كما أن علينا ان نختار من بينها ٠ » فالقانون اذا كان وصفا للملاحظات فهو يصف الملاحظات التى لم تحدث بعد ، ومن هنا فان عددا لا نهائيا من القوانين يمكن أن يلائم أى عدد لا نهائى من الملاحظات ، ولكى نستنتج اية ملاحظة جديدة منها علينا ان ننتقى قانونا من هذا المجموعة اللانهائية ، وبدون بعض القواعد والمعايير ، فليس ثمة وسيلة للقيام بمثل هذا الانتقاء او تفضيل تنبؤ على آخر » كما يقول « جيفريز »(٥٣) ٠ وبعبارة « انيشتين » : « رغم أن الادراك الحسى هو وحده الذى يتيح لنا المعلومات عن العالم الخارجى أو الفيزيائى بصورة غير مباشرة ، فاننا لا يمكن أن نفهم هذا العالم الا بواسطة وسائل فكرية ٠ ويترتب على ذلك أن تصوراتنا عن العالم الفزيائى لا يمكن أن تكون نهائية ، وعلينا أن تكون على استعداد لتغييرها لكى ننصف الوقائع المدركة باكثر الطرق المنطقية كمالا »(٥٤) ٠

والحقيقة العلمية انما تصنع شيئا فشيئا بفضل الجهود المختلفة لعدد عظيم من المخترعين كما يقول « برجسون » فى حديثه عن البراجماتية ، ولو لم يكن أولئك المخترعون موجودين ، ووجد غيرهم مكانهم ، لكان لدينا مجموعة من الحقائق العلمية تختلف كل الاختلاف عما لدينا اليوم ٠ ولبقى الواقع كما هو او يكاد ٠ ولكن كانت تختلف المسالك التى نرسمها لمصلحة سيرنا فيه ٠ ولسنا نستطيع ان نؤلف جملة واحدة دون أن نتقبل الافتراضات التى أبدعها اسلافنا ، ولو اثرت الانسانية فى مجرى تطورها اتخاذ افتراضات من نوع اخر ، لاختلفت قواعد تفكيرنا(٥٥) ٠

---

(٥٣) Jeffreys, "Scientific Method and Philosophy", Science News, No. 3 P. 61.

(٥٤) quoed in: Margenau, "Einstein Conception of Reality" in Weiner (ed.), op. cit., P. 248.

(٥٥) مقتبسة فى : د٠ عثمان امين ، شيللر ، صص ٤٤ ـ ٤٥ ٠

والحقيقة العلمية التى يطلبها المنهج العلمى ليست قابعة هناك وعلينا أن نعثر عليها ، ونميط لثامها ، بل هى أقرب الى أن تكون مثالا ينشده العلماء .

فهى عند بوانكاريه « العلاقات بين الأشياء التى يشترك فى إدراكها جميع الكائنات المفكرة على أن تتيح الانسجام الكلى الشامل »(٥٦) . وهى قيمة جمالية لاشك فيها . وكذلك عند أنيشتين هى « البساطة الجمالية التى ينشدها من يصنع النظريات من العلماء كى يفهم ما هو واقعى »(٥٧) .

ولا يمكن تعريفها عند برونفسكى حتى ننتقل من الواقعة الى القانون الذى يعتمد صدقه على الاتساق والتماسك المنظم بين الأجزاء التى تتناسب وتتوافق فيما بينها ، كما هو الحال فى رواية رائعة ، أو فى تناسق الألفاظ فى الشعر . فالوحدة الداخلية ، والاتساق ، والتماسك فى العلم هو الذى يتيح له الصدق (الحقيقة) ، وهو الذى يجعله أفضل نظام للتنبؤ من أية لغة لم يتح لها جمال التنضيد . والوحدة والنظام هما اللذان يبعثان حس الجمال . فكل بحث علمى انما ينطوى على استخلاص خيوط جوانب من العالم ، وضمها معا فى نسيج واحد منتظم . وكل قانون علمى انما ينسق بين طائفة متفرقة مبعثرة من الوقائع(٥٨) .

---

(٥٦) Poincaré, La valeur de la science, P. 271.
(٥٧) Margenau, op. cit., P. 256.
(٥٨) Bronowski, op. cit., PP. 136 - 8.

(د) الموضـوعية Objectivity :

ليس للموضوعية فى العلم دلالة واحدة بل تتخذ دلالات متعددة أهمها : الدلالة الاكسيولوجية (أى القيميـة) ، والدلالة السيكلوجية ، والدلالة الثقافية ، والدلالة الابستمولوجية ·

وتبرز فى المقـدمة الدلالة الاكسيولوجية الذائعـة الشهرة ، وهى التى تعد الموضوعية بمقتضاها تجردا ونزاهة وتجنبا لكل حكم من أحكام القيمة ما دام رجل العلم لا يواجه الا عالما مسـتقلا عن آرائه ورغبـاته ومصالحة ، وعليه أن يفصل فيه بعيدا عما تمليه عليه تحيزاته الشخصية ·

ولكن اليست الموضوعية ، على هـذا المعنى ، التزاما بالدقـة فى الفحص ،أوالتقصى الحذر فى جمع المعطيات ، والأمانة العقلية ، والاستنتاج السليم ، والقـدرة على تخير البدائل الممكنة للتفسير ، والشجاعة على متابعة الحجة الى نتائجها المنطقية ، والرغبـة الصادقة فى نبذ الأفـكار الأثيرة فى ضوء الأدلة الجديدة ، أليس كل ذلك بعض الشروط التى يتطلبها المنهج العلمى ؟ أليست هى ما يمكن أن يسمى بمستويات أو مقاييس البحث standards of research ؟ أو ليست هى فى نهـاية الأمـر مركبـا من التقويمات ، لأنها هى ما يمكن ايجازه فى القول بأنها التزام بالموضوعية · وعلى هذا الوجه لا تغـدو الموضوعية تحـررا من القيم ، بل تصبح هى نفسها اعلانا صريحا بالتزام قيم بعينها · فالدعوى بأنها تحرر من القيم ، لا يجوز قبولا الا اذا أضفنا اليها أنها تحرر من القيم المرفوضة أو الباطلة· وفائدة هذا التوكيد أن يكون رجل العلم على وعى بأنه موجه بقيم سواء أراد ذلك أم لم يرد ، والمسألة مجرد اختيار بين قيم وأخرى ، والموضوعية هى القيمة التى ينبغى أن يؤثرها باختياره ·

وهناك الدلالة السيكلوجيـة متى كانت الموضوعيـة تمحيصا لأثر العوامل النفسانية فى تشـكيل المعرفة العلمية · وفى رحـاب تلك الدلالة نجـد الاجتهادات حول تأثير الارتباط والتداعى (عند هيوم وميل مثلا) ،

او القصد (عند برنتانو) ٠ أو الميل او الاستعداد (عند ماينونج واهرنفلس) فضلا عن البحث فى الأمزجة العقلية كما هو الحال عند وليم جيمس ٠

غير ان أبرز دلالات الموضوعية هى تلك الدلالة الابستمولوجية التى تعنى بالصلة بين الذات العارفة (الباحث)والموضوع ٠ فهل ياترى ثمة عالم موضوعى مستقل عن ملاحظاتنا ؟ وقد ينغمس بعض العلماء وفلاسفة العلم فى هذا النزاع ٠ ولكن الكثير قد لا يرحب به ويعده من اشباه المشكلات ، لانه مسالة متعلقة باللغة التى نستخدمها أو نفضلها ٠ فكل من المثاليين والواقعيين من العلماء عندما يتصدون لمادتهم العلمية انما يمضون فى نفس الطريق ، والاعتقاد بموضوعية مادة الدراسة أو انكارها لا يؤثر قليلا أو كثيرا فى العلم ٠ كما يقول جيفريز(٥٩) وكلا الموقفين كما يقول « دانتسج » Dantzig يمكن اثباته من وجهة نظر المنطق ، وأما من وجهة نظر الخبرة فلا يمكن البرهنة على واحد منها ٠ وعلى ذلك سيظل الاختيار بينهما مسالة موافقة وملاءمة(٦٠) ٠

بل أن الصلة بين الملاحظ وموضوع ملاحظته لم تعد مفهومة على أساس من التصور الساذج للموضوعية التى تفصل بينهما فصلا بينا ، فهذا هو ما تعلمناه من مبدأ اللاتعين ٠

وعلى هذا النحو نتبين أن الموضوعية لم تعد انعكاسا لواقعة أصلية يتطابق منها رجل العلم ، بل هى شروط يلتزم بها ، واهم تلك الشروط كما يقول « بوانكاريه » أن يكون ما هو موضوعى مشتركا commum بالنسبة لأذهان كثيرة ، وبالتالى يمكن نقله من واحد الى آخر(٦١) ٠ وما يمكن

---

(٥٩) Jeffreys, op. cit., P. 61.

(٦٠) توبياس دانتسج . العدد لغة العلم ، ترجمة د٠ أحمد أبو العباس ، ص ٢٢٠ ٠

(٦١) H. Poincaré, La valeur de la science, P. 262.

أن يكون مشتركا ، وقابلا للنقل ليس هو الاحساسات أو الموجودات المنعزلة الواحدة عن الاخرى ، بل هو ما يمكن أن يصاغ فى علاقات ونظريات . وما تستطيع النظرية أن تقدمه هو صورة لم يستوف صقلها image grossiere وبالتالى فهى صورة مؤقتة وزائلة(٦٢) .

ومن ثم فمجال الاختيار مفتوح امام العلماء ليستكملوا هذا الصقل. وهنا تأتى الموضوعية مرتبطة ومشروطة بموقف معين ، لأنه لابد من اشتراك الذين يصطنعون المنهج العلمى فى نظام واحد ، على أساس من وحدة جهازهم التصورى (أو جهاز المفاهيم) ومن خلال ما توافر لهم من عالم مشترك للبحث والمناقشة بحيث يصلون الى النتائج نفسها ، ويصفون كل ما ينحرف عن اجماعهم بانه على خطأ(٦٣) . وهذه المشاركة ليست واقعا مفروضا بقدر ما هى مساهمة ايجابية ، والتزام صريح . وهذا هو ما يشكل محتوى الدلالة الثقافية للموضوعية التى تشير الى الاتفاق والمواضعة على معايير وتدابير تنيع فى المناخ الفكرى السائد عند بحث موضوعات الدراسة ، بحيث تؤسس التعريفات والمفهومات وسائر الخطوات والأدوات المنهجية على طائفة من الاجراءات والتصورات التى اتفق المجتمع العلمى فى هذا الوقت أو ذاك على الالتزام بها لكى توفر شروط التحقق والاثبات .

فالموضوعية يمكن تعريفها ، على هذه الدلالة ، بانها ما يقبل عادة من المجموع ، كما يقول « رسل » تجنبا للمساجلات العقيمة التى تنشأ من النظر الى عاطفة فردية على انها مقياس الحقيقة .

وعلى أية حال فينبغى ألا نحدد معنى الموضوعية على الوجه

---

(٦٢) Ibid., P. 267.

(٦٣) K. Mannheim, Ideology and Utopia, P. 270.

السلبى الذى يجعلها « غيابا » لكل عوامل التحيز ، « وكف » لتاثيرها ٠ وذلك لان الاقتصار على التحديد السلبى للموضوعية أمر لا يدعمه المنطق٠ فالموضوعية العلمية موقف وحكم ، بل تدل لفظة « الموضوعية » على محتواها دلالة مباشرة ٠ فالحكم الموضوعى هو الحكم الذى يلتزم بالموضوع المحكوم عليه ٠ وهو يعنى تقريرا لمدى قربه من اصله ومادته (أى الموضوع) ٠ ويمتد هذا التقرير على محور يجمع فى علاقة وثيقة بين الباحث الصادر عنه الحكم ، ومحتوى حكمه أى مايقرره عن موضوع الدراسة ٠

والمسلمات العلمية جميعا مطالب يسعى العلماء الى تسويغها ، وافتراضات واسعة يهدفون الى تحقيقها ٠ ولكنهم يقبلونها قاصدين ، لأن ايثارهم للمنهج العلمى انما يتضمن اختيارا لمبادئه وافتراضاته ٠ وهى ليست فروضا تخضع للتحقق التجريبى الحاسم ، بقدر ما هى ضمانات وشروط تكفل انطلاق الفاعلية الانسانية العلمية الى آفاق المستقبل الذى يزودنا المنهج العلمى بمفاتيحه ٠

* * *

٣ ـ الأبنيــة المنهجية :

(أ) الوقائع ٠ (ب) المفهومات ٠ (حـ) الفروض ٠

(د) القوانين ٠ (هـ) النظريات ٠

(أ) الوقائع العلمية Scientific Facts :

رأينا أن الحقيقة التى تقرر شيئا عما هو واقع موضوعى ليست تسجيلا سلبيا محايدا لما يسمى بالوقائع العلمية ٠ فهناك دائما ما يبذله رجل العلم من جهد ، وما يضيفه بمقتضى ما يتيح له المنهج من اختيار ، بحيث يبلغ ما يريد من اكتشاف ينطوى على ابداع اصيل ٠ فالمنهج العلمى يمكن وصفه بانه تنظيم للابداع العلمى لكى يجرى فى طرق معبدة نحو غايات معينة ٠

والابداع نسيجه الخيال : ويعنى الخيال خلق صــورة ، ويقتضى خلقهـا الاختيـار ، من بين مالا يحصى من المعطيـات والحوادث ، فئـة بعينهـا ما تلبث أن تترتب وتنتظم وفقا لصــورة أو مثال نجـد فيه المعنى والدلالة · فالخيـال هو الذى يصوغ القـوالب التى يستخـدمها الانسان ليفرغ فيها معطيات الواقع الغليظة وحوادثه الغفل من المغزى ، ويعدهـا فى نماذج تحقق له أهدافه ·

وللابداع الذى يغـذوه الخيـال جانبـه السلبى وجانبـه الايجابى سواء فى العلم أو فى غيره من صنوف الابداع ·

فأما جانبـه السلبى فيتجلى فى اكتشـاف الوحـدة فى المتنوع ، والتماثل فى المختلف من ظواهر الطبيعة ·

وأما جانبه الايجابى فيعلن عن نفســه فى التأليف والمزج والصهر الذى ينفخ الحيـاة فى وقائع جديدة يركبهـا ويشكلها لكى تلائم مطالب العـــلم ·

بيد أن الابداع فى العـلم ، رغم تحقيقـه للشروط السابقـة لــكل ابداع ، يختلف عن الابداع فى الفن · فهو محــدود الآفاق بحسب هدفه ، وهو كشف الحقيقة . كما أنه موثول السياق ، تتلاحق خطاه من رجـل علم الى الآخر ، ومن نظرية الى أخرى . كما أنه لايتعمق الخبرة الذاتية الجزئيـة ، بـل يجردها ويتجاوزها الى ما تمثله من تعميمات موضوعية كليـة · كما يختلف عن نظيره من الفن فى أن نتائجـه تؤثر فى النــاس جميعا دون أن تتطلب حساسية خاصـة كالتى يتطلبها الفن · فالواقعـة العلمية ، كما يقول « بولدين » . هى ما يتجاوز الذاتى trans-subjective ولكن بعد أن نعمد الى تجريدها ونزعها من الخبرة لكى تصبح كذلك(٦٤) ·

---

(٦٤) Balwin, art. fact in : **Dictionary of Philosophy and Phychology.**

ولننظر كيف تقوم الواقعة العلمية على ابداع حقيقى ٠

يقال دائما أن القوانين والنظريات لا تتعـدل أو تتبدل الا باكتشاف وقائع « جديدة » لاتلائمها ٠ ولكن لمـاذا يقال وقائع جديدة ؟

ان ما تتيحه لنا الطبيعة ليس جديدا ، ولا بـد أن يكون الجديد هو اختيـار الانسان بين معطيـات بعينهـا وربطها فيما بينها كوقائع ٠ والفارق هنـا بين المعطيات والوقائع هو الدلالة التى تحـدو الاختيار ٠ ولذلك يمكن وصف الوقائع بالجدة باعتبار جـدة الاختيار ٠ ولا يصـدق هـذا الوصف على المعطيـات التى تزودنا بهـا الطبيـة فى خبرتنا دون تمييز ٠ فثمة فارق بين المعطيات أو الوقائع الغفل ، وبين الوقائع العلمية ٠ فالاولى توجد مختلطة بغيرها ، منسحقـة فى خضم من التفاصيل وليس لها من دلالة خارج هذا الخضم ٠ أما الثانية فهى ما يوليهـا رجل العلم اهتمامه ، ويعزلها عن غيرها ، ويصلهـا بما يختاره من سياق خاص ٠ ويضفى عليها استقلالا وموضوعية بحيث يمكن أن يدركها معه غيره ، بخلاف الاخـرى التى تظل فى حال من الكيفيـة الذاتيـة بحيث تتباين من حولهـا صنوف الادراك والاستجابة ٠ فمعطيات الحواس ذاتيـة ولذلك يحاول رجـل العـلم أن « ينشىء » ما يمكن أن يكون مشتركا بين الجميع لـكى يكون مستقلا موضوعيا بحسب ما اتفقنا عليـه سلفـا من شروط الموضوعيـة ٠

فهو اذن يضفى عليهـا هـذا الاستقلال وتلك الموضوعيـة بحسب شروط معلومة متى استطاع أن يستخلصها من الوقائع الغفل ، العارية من المعنى والأهمية ٠ وهى بطبيعـة الحال لا تعطى نفسهـا لرجل العـلم خالصة نقية ، بل عليـه هو أن يجعلهـا كذلك بما يريد لهـا من دمج فى نسـق مفاهيمـه ٠ فالوقائع لا تقف فى عزلة عن الاطـار العـام للمعرفة العلمية ، بل تقاس اهميتهـا وجدارتها بالنسبة الى ذلك الاطار ٠

ومعنى أهميتهـا هو العون الذى تقدمه فى تأييـد فرض أو تفنيده · وهى ما يسميها « رصـل » « بالوقائع ذات الدلالة » · وتختلف مكانتهـا من مرحلة الى اخـرى من مراحل نمـو النظرية العلميـة · فدوران الأرض حول الشمس كان واقعة لهـا من الدلالة والأهمية اكثر مما لحركة الشمس الظاهرية حول الارض عنـد « كوبرنيكس » كما أن سـقوط الريشة وكتلة الرصـاص الى الأرض بسرعة واحدة كان عنـد « جاليليو » واقعـة لها من الدلالة اكثر ما لسقوط الريشـة الى الأرض ابطأ من سقـوط كتلـة الرصاص(٦٥) ·

فهنـا يكون الابداع فى العـلم كما يقـول « كانون » ، « فالابداع لا يعنى ان حادثا جديدا قـد وقع تحت الملاحظة ، بل لأن اناطة (تعلقا) relevance جديدة قـد نسبت الى الملاحظـة(٦٦) ، بحيث شكلت واقعة علميـة جـديدة ·

ولنفترض مع « كارل بوبر » عالمـا جالسـا الى مقعـده يدون كل ملاحظاته على مـدى عشرين أو اربعين عاما · ماذا ياترى قـد سجـل فى مذكراته ، هـذا اذا لم يترك شيئـا دون ملاحظـة : درجـة الرطوبة اليومية ، اسعـار البورصة ، نتائج السبـاق ، مستوى الاشعاع الكونى الخ ·· ولنفترض أنه أودع مذكراته فى احـدى الأكاديميات ، هل تزجى له الشكر على حياته التى قضاها فى الملاحظـة ؟ كلا ، بل سترفض حتى فض مذكراته ، لانها تعرف دون أن تلقى عليهـا نظرة ، أنها تحوى فحسب خليطـا من الفقرات التى لا معنى لها(٦٧) · أى انهـا ليست من قبيـل

---

(٦٥) Russell, op. cit., PP. 58 - 60.

(٦٦) W. Cannon, "The Role of Chance in Discovery", in **Greativity and The Individual**, edited by Stein and Heinze, P. 70.

(٦٧) quoted in: **Bronowski, Science and Human Values,**. P. 25

الوقائع العلمية . على حين لو اتخذنا مثالا من « نيوتن » لوجدنا فارقا هائلا بينه وبين ذلك العالم المخلص للوقائع الغفل . فقد رأى « نيوتن » تفاحة تهوى الى الأرض ، ولكن ذلك لم يكن جديدا ، فالتفاح يسقط كل يوم ، كذلك لم يكن جديدا أن تسقط التفاحة بفعل الجاذبية الى الأرض ، فهذا أمر معروف منذ أرسطو لأن التفاحة لا بد أن تتجه الى مكانها الطبيعى . ولكن الجديد فى ملاحظة « نيوتن » الذى جعل منها ومن غيرها واقعة علمية جديدة هو ادراك الصلة بين سقوط التفاحة وبين القوة التى تمسك القمر فى مداره حول الأرض ، والأرض حول الشمس . ومن هنا تحولت المعطيات المباشرة الى واقعة علمية يمكن أن تخضع للقياس وتفضى الى مزيد من التعميم . وتتبين من الكشف السابق التقاط الوحدة فى المتنوع ، والتماثل فى المختلف ، ثم اعادة تأليفه فى صياغة رياضية جديدة . وفى ذلك يتحقق الابداع بجانبه السلبى والايجابى كما أسلفنا .

والواقعة العلمية ليست مما تدركه الحواس بطريقة تلقائية سلبية ، بل هى مركبة ، بحيث لا يكون لها معنى علميا الا اذا أدخل عليها من التعديل ما يجعل لها خصائص موضوعية قابلة للقياس . وهذا التركيب أو « الانشاء العلمى » كما يقول الدكتور زكريا ابراهيم من صنع رجل العلم . فالقضية القائلة بأن « الفوسفور » ينصهر فى درجة ٤٢ مئوية » تقوم على شروط وعناصر مفترضة سابقة . فهى تفترض تعريف الفوسفور ، وتحديد درجة الانصهار ، وتعين نظاما خاصا للقياس الخ ...(٦٨) .

والوقائع لا توجد فى صورة محددة أو فى حالة نقاء أو صفاء

---

(٦٨) د. زكريا ابراهيم ، « المعرفة العلمية وطبيعتها » ، الفكر المعاصر ، عدد ١٠ .

اولى بوصفها وقائع · ولا بـد من توافر درجة من التجريد والعزل لبعض المعطيات منسياقها الأصلى، واعادة دمجها وربطها لمعطيات اخرىفى سياق اصلى اخر ، فبهذا يمكن للباحث أن يحصل على الوقائع العلمية ·

وثمة مثـل بسيط على الواقعة العلمية يمكن ان يقرب الى حد ما تلك الفكرة · فالمـاء الموجـود بالفعـل ليس هو المـاء الذى يتحدث عنه العلم الذى يتركب من ذرتى ايدروجين وذرة اوكسيجين (يد٢ أ) ولا يمكن الحصول عليه الا بالتقطير ، وهو عمليـة ليست طبيعية ، والمـاء المقطر الذى لم تذب فيه اية شوائب اخـرى من غازات او املاح ، متخذ من عنيات مختلفـة من مياه الأنهـار والبحار والآبار والأمطـار مجردة من سياقها الاصلى ، ثم يعاد دمجها معـا بحيث يكون المـاء « العلمى » الناتج هو بعينـه الموجـود فى مختلف السياقات السابقـة · فالمـاء الذى نشربه واقعـة غفـل أو معطى ، اما المـاء المعـالج فى المعامل فهـو الواقعـة العلميـة للماء ·

والمثـل السابق لا يستوعب او يستنفـد كل دلالات التركيب العلمى للواقعة ، ولكنه قـد يفيد فى تقريب تلك الدلالة لأذهاننا التى الفت طرائق الادراك الشائع · وذلك لأن الواقعة العلميـة ليست بسيطـة بحيث يمكن ان تنحل الى مجرد معطيات حسيـة مباشرة ، بل قـد تتضمن ، وخاصة فى الفيزياء المتقـدمة ، مانسميه بالمفترضات **constructs** التى تتصل بما سبق أن ذكرناه عن المستـدلات **illata** ، ولا يمكن بطبيعـة الحال ان تخضع للتجريب المباشر ، وقـد نتوصل اليها عن طريق التجارب الخيالية التى مر علينا مثل منها فى عرضنا لمبدأ اللاتعين ·

والواقعة العلمية ، لكل هذه الأسباب ، لا تبدو هى نفسها بالنسبة للجميع · « فتيـكو براهى **Tycho Brahe** ، و « وكبلر » الـذى كان يعمـل مساعدا له كانا شاهدين لواقعـة واحـــدة هى شروق الشمس ؛

راها « تيكو براهى » جارية فى مدار دائرى حول الأرض ، بينما رأى « كبلر » الأرض تدور حول الشمس فى مدار بيضاوى(٦٩) ٠

ويفرق بوانكاريه بين الواقعة الغفل والواقعة العلميــة على أساس من اللغة التى يعبر بهــا رجل العلم عن واقعته ٠ وهى لغة ملائمة ٠ وهو يخلقها عنـدما يتدخل على نحو ايجابى فعال فى اختيـاره للوقائع التى تجدر بالملاحظة على اساس من فاعليته الحرة(٧٠) ٠

ولاريب ان تلك اللغــة التى يتحـدث عنهــا « بوانكاريه » ثمرة من ثمرات الابداع الذى يهدف من ورائهــا الى تعبير افضل من اجل اهدافه وغاياته العلميــة ٠ واذا كانت معرفة الوقائع العلميــة تختلف عن معرفة الوقائع المباشـرة الغفــل لاحساساتنا ، طالمـا ان استجاباتنـا لا تتمايز بالنسبة لتلك الوقائعالأخيرة ٠ فرد الفعلعند جلدنا مثلا ، بالنسبة للحرارة أو الهـواء السائل استجابة واحــدة رغم اننا لا يمكن أن نستنتج من ذلك انهــا استجابة لشىء واحــد ٠ فان الخبرة الحسيــة أو الوقائع الغفل (أو المعطيات) هى التى يمكن أن « تضع » المشكلــة امام المعرفة(٧١) ٠ فهى التحدى الذى يختاره رجل العــلم ليتصدى له بانشاء الوقائع العلمية التى تسير بالمشــكلات فى طريق الحــل ٠ فالبحث العلمى الــذى يتخــذ مادته مع الوقائع العلميــة لابد أن ينشأ عن مشكلة معينــة ٠ وليس ثمة بحث على الاطلاق لايقــوم دون تخير وتنخل لمــادته ٠ كما يقتضى ذلك الانتقاء أحكاما مسبقــة ، وافتراضات ومفهومات سابقــة ترشد البحث وتوجهه ، مثلما تحدد مادة دراسته ، أى الوقائع العلمية ٠

---

(٧٠) Poincaré, **La Valuer de la Science**, P. 233.

(٧١) M. Cohen and E. Nagel, **op. cit.**, P. 391.

(٦٩) N. Hanson, **Patterns of Discovery.**

(٧٢) والمثل مأخوذ عن :

M. Pyke, **Boundaries of Science**, P. 10.

ومن العبث ومضيعة الوقت والجهد أن نجمع « الوقائع » ان لم يكن ثمة مشكلة تفترض حلها · ولذلك فان الوقائع هى التى يحددها البحث ، وليست هى التى تكون محددة سلفا قبل البحث ·

وهى بمعنى آخر الوسائل التى تتطلبها غاية البحث ، وتحمل قميتها فى قدرتها على الوفاء بذلك المطلب · فالغايات فى البحث ، كما يقول « ديوى » ، مهمة افتراضية موجهة ، وهى التى تمكن من التمييز بين مواد الواقع ، وتراتبيها وفقا لها · وهنا يتجلى المعنى الصحيح للتقدير القيمى فى البحث بوجه عام · فلا بد من الاختيار من بين المعطيات المتناثرة ما يقبل أن يقع فى مجال الملاحظة والتسجيل ، فنزنها ونقومها من حيث هى وقائع علمية · فهذه عملية تقويم سافرة · وبدون « غاية » تكون أية « واقعة » عندئذ مساوية فى قيمتها لأية واقعة اخرى · اى انها لا تصلح لشىء قط فى توجيه البحث وفى تكوين المشكلات وحلها(٧٣) ·

والتقويم فى عملية تكوين الوقائع العلمية ليس سوى المفاضلة بين امكانيات الوقائع الغفل فى الاستجابة للهدف منها فى التعميم والتنبؤ وغيره من اهداف العلم ووظائفه ، وترتيبها ترتيبا من شانه أن يحقق بالفعل بعض تلك الامكانيات ، على اساس من الاختيار بين عناصرها فى ضوء تلك الغاية ·

وموجز القول ، أن الواقعة العلمية يمكن وصفها بأنها تركيب يدخل فيه الابداع الانسانى القائم على الخيال · وهو تركيب يتسم بأنه « اعادة بناء » بمقتضى توجيه انتقائى لمكونات الواقع المعطى الذى لا دخل للاختراع فيه · وبذلك نميز فى الواقعة العلمية طابعا مزدوجا ·

---

(٧٣) جون ديوى ، **المنطق ، نظرية البحث** ، صص ٧٥ ـ ٦ ·

فلأنها ماخوذه من الوقائع الخام أو المعطيات ، فهى تمثل طابعها المتفرد ، المتميز ، الـكيفى من حيث وجودها الشخصى المباشر · ولكنها ما تلبث متى اختيرت أن تعبر عن « طابعهـا النموذجى » الذى يمثـل اتجاها أو تكرارا أو خاصيـة هو الذى يتيح التعميم منهـا بحيث لا تتجاوز الواقعة العلمية تعبيرها عن نفسها فحسب ، بل تتعداه الى ما يماثلها اذا توافرت له شروط تحققها ·

والواقعة العلميـة تبرز الجانب النموذجى على حساب الجـانب المتفرد الخاص ، لأن رجل العلم اذا ما كان يبدأ دائما بالجزئى والخاص فلكى يستخلص منـه ما هو كلى · ولا يتم ذلك الا باعادة بنـاء المعطيات بحيث تكون خلقا جديدا له فرديته المباشرة المتميزة فى عين الوقت الذى يكون فيه نموذجا متكررا متصلا بغيره ·

(ب) المفهـومات Concepts :

يتبغى ان نميز اولا بين مجالين لاستخـدام مصطلح « المفهـوم » ، وايضـــا بين ترجمتين للفظـة concept التى نستخـدمها هنـا بمعنى المفهوم العلمى ·

ففى المنطق التقليـدى تكتسب لفظة « مفهوم » intension (*) دلالة خاصة تجعلها مقابلا لمصطلح منطقى آخر هو «الما صدق» extension (**)· فاما مفهوم تصـور concept ما ، فيتالف من الكيفيات (أى الصفـات) او الخواص التى تشكل معا التصور · على حين يتالف ما صـدق تصور ما من الأشيـاء التى تقع تحت هـذا التصور · وبعبـارة اخرى ، فكل تصـور « تفهم » منـه مجمـوعة صفات ، و « يصـدق » على افراد ·

(*) يترجم احيانا الى connotation ·

(**) يترجم احيانا الى denotation ·

فالصفات التى تفهم من التصور تسمى المفهوم ، والأفراد الذين يصدق عليهم يسمون بالماصدق · والتصور ، على هذا النحو ، هو اللفظ المفرد الكلي الذى معناه الواحد فى الذهن يصلح لاشتراك كثيرين فيه ·

ويمكن القول بان التصور فى المنطق والفلسفة التقليدية يعنى المدرك العقلى فى مقابل المدرك الحسى percept .

اما فى مجال العلوم فان التصور ، وهو الذى نترجمه هنا بكلمة «المفهوم» بعد ان ننزع عنها دلالتها المنطقيةالقديمة ، فانه يكتسبمعناه خلال الممارسات العلمية التى لا تكف عن التطور والتغير بحيث تتعدل معها النظرة الى طبيعة المفهوم · وكان من الممكن ان نستخدم كلمة تصور ، ولكن خشيتنا من اختلاطها بالتخيل حملنا على ان نستبدل بها مصطلح المفهوم ، وخاصة بعد كثرة ترديده ، والفتنا به فى مجال البحث العلمى ·

وعلى اية حال فان المفهومات العلمية تختلف عن الوقائع العلمية فى أنها نتاج علمى يغلب فيه جانب العنصر العقلى على جانب المعطيات الحسية ·

غير أن هذا الجانب العقلى يتفاوت تدرج ظهوره فى المفهومات العلمية بتفاوت مراحل تطور العلم ومنهجه · ولهذا ليس لنا أن نطلب دائما من المفهومات أن تتطابق مع الخبرة الحسية ، وان كان غاية ما يحاول أن يدنو منه المنهج العلمى هو افضل تعبير يمكن ان يصدق على الواقع · وصدق المفهومات ليس هو صدق التطابق مع الخبرة الحسية صدقا مطلقا . بل هو صدق يقبل الزيادة والنقصان ، لأن التعبير عن حقيقته لا يكون بالاختيار بين طرفى الصدق أو الكذب ، بل بدرجة ملاءمته لتحقيق مهمته الغائية · وعلى هذا الوجه تتطور دلالة المفهومات العلمية فى تعبيرها عن معطيات الواقع ، فهى كما يقول « رايشينباخ » Reichenbach

ذات طابع تعـريفى ينطوى على قـدر من التعسف arbitray فبتـغير التعريفات تنشأ نسقات وصفية متعددة تقدم لغات مختلفة(٧٤) ٠

والمفهومات بذلك لا تعد نبذا للحقيقة ، بل هى تشير فحسب الى أن الحقيقة يمكن أن تصاغ بطرق متعددة ولغـات مختلفة بواسطة التصورات بحسب الغاية التى تراد من صياغتها ووفقا للمرحلة التى تطورت اليـها المعـرفة العلمية ٠

فاذا كانت المفهومات العلمية محددة باللغـة التى تصاغ بها ، فهى لغة لها طرائقها الخاصـة فى الاختزال ، وليس لهـا وجـود موضوعى مستقل خارج تلك الطرائق الاختزالية . كما يقول « بيرسون »(٧٥) ٠

وقـد نشأ عن افتقاد هذا الفهم لطبيعة المفهومات ، الفجوة المنطقية أو المنهجية التى قامت بين المفهومات وبين الخبرة ٠ فقـد كان « نيوتن » وهـو أول من أبدع نسـقا من الفيزياء النظرية شـاملا مسـتوعبا وقابلا للتطبيق ، كان يعتقد أن مفهومات نسقه الأساسية يمـكن أن تسـتمد من التجربة ، وعبارته المشهورة «أنا لا أصطنع الفروض» "hypotheses non fingo" لا يمكن تفسيرها الا على هذا المعنى ٠ ولم يكن وقتها ثمـة اشكال فى المفهومات التى استخدمها مثل الزمان والمكان ، وكانت مفهوماته عن الكتلة والعجلة acceleration والقوة قـد بدت وكأنها مسـتعارة مباشرة من التجربة(٧٦) ٠ وقـد حال النجاح العملى الهائل الذى أصابته

---

(٧٤) Reichenbach, H., The philosophical significance of The Theory of Relativity, in: **Albert Einstein, Philosopher-Scientist,** P. 295.

(٧٥) Pearson, **The Grammar of Science,** P. 218.

(٧٦) Einstein, Method of Science, in:..**The Structure of Scienfic Thought, edited by Madden,** P. 82.

نظرية « نيوتن » ومفهوماته دون « نيوتن » نفسه ودون علماء الفيزياء فى القرن الثامن عشر والتاسع عشر من الاقرار بالطابع الخيالى الموهوم fictious لمبادىء نسقه النظرى ومفهوماته · فقد اقتنعوا ، على النقيض من ذلك ، بأن المفهومات الأساسية ليست ، بالمعنى المنطقى والمنهجى ، ابتكارات حرة للعقل الانسانى ، بل هى مستمدة من الخبرة عن طريق التجريد · غير أن النظرية النسبية العامة وحدها ، كما يقول « انيشتين » صاحبها ، هى التى كشفت بطريقة مقنعة خطأ هذه الدعوى · فقد بينت أن من الممكن لنا باستخدام مبادىء ومفهومات اساسية شديدة التباين مع مبادىء نيوتن ومفهوماته ، ان نتصف المدى الرحيب الذى يشمل مُعطيات الخبرة اتصافا يفوق كل حد ، اذا ما قورن بما قدمته لنا مبادىء مفهومات نيوتن ·

ولا يعنينا فى هذه المقارنة جدارة واستحقاق كل منها فحسب ، بل وكذلك ، وهو الأهم ، ابراز الطابع الخيالى المصطنع ، او ان شئنا ، الطابع الابتكارى للمفهومات ، طالما تبين لنا ان من الممكن عرض اساسين مختلفين جوهريا تؤدى نتائج كل منهما الى اتفاق كبير مع التجربة · وهذا من شانه ان يدل فى نظر « انيشتين » على ان اية محاولة – على المستوى المنطقى والمنهجى – لاستخلاص المفهومات الأساسية للميكانيكا ، مثلا ، من المعطيات الأخيرة للخبرة ، انما هى محاولة مصيرها الاخفاق(٧٧) ·

وقد ترتب على الاعتقاد بتطابق المفهومات العلمية للخبرة وتمثيلها المباشر للحقيقة الواقعة ، انزلاق بعض المفكرين الى استخلاص نتائجها بحيث أصبحت نسقا واقعيا ، وضرورة منطقية لا يمكن أن تتخلف · فقد بسط «كانط» نظريتة «نيوتن» ومفهوماته التى أودعها فى كتابه «المبادىء

---

(٧٧) loc. cit.

الرياضية للفلسفة الطبيعيـة ، مدعيا بأنهـا يمكن أن تستمد من العقـل الخالص وزعم أن القصور الذاتى مثلا هـو المفهوم الوحيد الذى تـكون الطبيعة بمقتضاه قابلةً للادراك العقلى(٧٨) ٠ كما انه رتب على مفهومات نيوتن عن الزمان والمـكان ما أسـماه بالمبـادىء التـاليفية القبلية التى تستوعب كل تجربة علمية ٠ كما جزم العالم المعروف « هلمهولتس » بان مفهومات « نيوتن » هى المقدمات الأولى التى يمكن رد سائر ظواهر الطبيعة اليها ، على نحو ما نتبين ذلك فى قوله « اننا نكتشف اخيرا أن مشكلات علم الطبيعة هى أن نرد ظواهر الطبيعة الى قوى جاذبة وطاردة لا تتغير ، ولا تتوقف شدتها الا على البعـد والمسافة ، ويعتمد فهم الـكون على حل هذه المسألة » ٠ وهذه هى النظرة الميكانيكية التى صاغها « هلمهولتس » بجلاء ، رغم أنها تبدو فكرة بدائية سخيفة بالنسبة للعالم الفيزيائى فى القرن العشرين(٧٩) ٠

ومعنى هذا أن المفهومات العلمية لا يمكن أن تكون استدلالا مباشرا من الخبرة ، بل لا بـد أن تكون ابتكارا حرا ٠ ويتساءل « أنيشتين » عما اذا كان هنالك طريق صحيحه فى وسعنا أن نعثر عليهـا معيـارا لصدق مفهوماتنا ، ويجيب على ذلك بأنه ذلك الشعور أو الايمـان الذى تتيحـه لنـا خبرتنا بأن الطبيعة تحقيق لمثـال البساطة الرياضية(٨٠) ٠ وليست هذه العقيدة غير ضرب من التقويم الصريح ٠

بيـد أن النسق الرياضى البسيط ، اذا كان يمكننـا من اكتشـاف وابتكار المفهومات التى تفيـد فى فهم ظواهر الطبيعـة ، فان الخبرة هى

---

(٧٨) Frank, P. why Do Scientists and philosophes so often disagree About the Merits of a New Theory?, in: **Philosophy of Science, edited by Weiner P. 477.**

(٧٩) أنيشتين وانفلد ، **تطور علم الطبيعة** ، ص ٤١ ٠

(٨٠) Einstein, op. cit., P. 83.

التى ترشدنا فى « اختيارنا » للمفهومات الرياضية التى تقـدم لنـا العون أكثر من غيرها · وستظل الخبرة فى النهاية هى المعيـار والمحك الوحيد لمـدى العون الذى يقـدمه النسق الرياضى للعلوم ، ومقياس قيمـة تلك المفهـومات ·

وصياغة المفهومات العلميـة ليست نهـاية المطاف ، بل تعنى دوما أن نشرع فى عمليـات التجريب والاختبـار للتصحيح والتعديل والتقويم التى هى نفسهـا السـعى والبحث الابـداعى الخـلاق عن الحقيقـة · والمفهومات رغم انهـا ضرب من الاختزال ، الا انهـا تقـوم بمهمة تكثيف الوقائع والفروض العلميـة وبلورتها من حولتهـا لتتلاقى عندها خيوطها المتبـاعدة · وهى بذاك ابداعات العـلم الجزئية ، وهيكله العظمى الخفى الذى يصـل بين فقراته ومفاصله ، فيتخـذ جسـد المعرفة العلمية شكلا متميزا ، ويضفى على نفسه اتساقا وانسجاما ·

(جـ) الفروض العلميـة :

الفرض العلمى اختيـار لاحـدى الطرق الممكنـة التى تنتظم بهـا العـلاقات بين الوقائع العلميـة لتترتب وتتسق فى قانون أو نظـرية · ويفترض ذلك مقـدما أن حوادث العالم يحتمل لهـا أن تسير فى أكثر من طريق أو اتجـاه · وهنـا تتسلل أساليب الاختيـار والمفاضلة ، بين تلك الممكنات والبدائل · فهو اعتقاد أو اتجاه ايجابى فى فهم العالم ، ويحمل قيمته من حيث أفضليتـه وملاءمتـه في تأليف الوقائع العلميـة والربط بينهـا ، ويحتفظ بقيمته أو يفقـدها اذا ما تحققت نتائجـه المفترضة أو خذلها التحقق ·

والتعميم الذى ينشـده المنهج العلمى يمكن أن يبلغه بطرق متعددة كثيرة ، ولا يتحقق ذلك الا بالاختيـار الذى توجهـه وتعبر عنه اعتبارات

فرضية ، منها على سبيل المثـال القول بالبساطة(٨١) · وهذا هو بعينه مضمون « نصل أوكام » · فاذا كان الفرض العلمى حشوا interpolation بين الوقائع المنعزلة التى على الباحث أن يوحد بينهـا بخط متصل ليملأ ما يفصلهـا من ثغرات ، فلماذا ياترى نمرر هـــذا الخط المنتظم ، بقدر ما نستطيع ، بين النقاط التى أمدتنا بهـا الوقائع الغفل ؟ لمـاذا نتجنب النقـاط التى تصنع الزوايا أو الانحرافات المباغتة ؟ لمـاذا لا نجعـل خطنا أو قوسنـا هـــذا يصف أشـــد التعرجات zig-zag شذوذا ؟ يجيب « بوانكاريه » على هـــذا التساءل باننا نعرف ، أو نعتقد اننا نعرف سلفا ، أن القـانون الذى نحاول صوغه لا ينبغى له أن يكون معقـدا على هـــذا النحـــو(٨٢) ·

وتعد الفروض العلمية أبرز صور الابداع فى العلم ، وفيها تتحقق شـروط الابـداع · فهى تكشف عن التماثل فى المختلف ، والوحـدة فى المتنوع عنـدما يعمد الباحث الى ربـط نثار الوقائع فى خط متصل ، كما تصنع الفروض تركيبـا جـديدا هو الذى يقوم به الباحث عنـد صياغته للفرض فى نظـرية برهانيـة(*) theorem لهـا نتائجهـا المترتبـة على مقدماتها · فهذه النتائج هى التى تدبر لهـا المواقف التجريبية لاختبارها ، بحيث لابد أن تكون الوقائع القليلة التى ربط بينهـا الفرض بخط متصل ، من بين نتائج الفرض المنطقية · ولكنــه سرعان ما يتجـاوز تلك الوقائع

---

(٨١) Poincaré, La Science et l'hypothese, P. 138.

(٨٢) Ibid., P. 138.

(*) أثرنا ترجمتها « بالنظرية البرهانية » تمييزا لها عن النظرية theory فالأولى هى النظرية الرياضية التى تبـدأ بمقدمات مفترضة ، ثم تستنبط منهـا نتائجهـا على نحو ضرورى متسق وأما النظرية فسيرد تفصيلها بعد قليل · وتترجم أحيانا الى « مبرهنة » عند الباحثين فى فلسفة الرياضيات والمشتغلين بالمنطق الرمزى أو الرياضى ·

الأولى بقفزة عقليــة ابداعية ليمضى الى التنبــؤ بالمستقبل الذى لا يكون فى متناوله حينئذ ·

والفرض أكثر صور التعبير عن المشكلة العلمية خصوبة وانتاجا · فبيان المشكلة وتقريرها بوصفها فرضا ، يقلل من حجم عرضها ويختزله الى عناصرها الجوهرية فى نطاق اطار موجــز · فالفــرض اذن يصف ظرفا أو حدثا مستقبلا ممكنا فى مقدورنا اكتشــافة · ومن ثم لا تصــاغ المشكلة بسوابقها بقدر ما يعبر عنها عن طريق الفرض بمتضمنات معرفتها المستقبلة · فهو بذلك تخمين وحدس يتضمن ظرفا لم يبرهن عليه بعد فى الوقائع المتاحة ، ولكنه « جدير » بالاستكشاف(٨٣) ·

كما أنه يقدم فى الآن نفسه حلا مقترحا للمشكلة يختار من بين عدد محتمل من الحلول · وللفروض العلمية وظائف أخــرى ، فهى يمــكن أن تعمل بوصفها محكات ومعايير لتقويم الأدوات والأساليب التجريبية لأنها هى التى تحدد ملاءمتها ، وكفايتها فى حل المشكلات ، كما أنها تصلح أن تكون مبادىء منظمة organizing ترتبط من حولها كل المعارف المتعلقة بموضوع البحث لأنها هى التى تعين مناطق الأهمية النسبية التى ينبغى أن تبرز فى الجوانب المختلفة لمشكلة البحث · وهذا من شأنه أن يســاهم فى تحديد الوجهة المؤقتة التى يلزم أن يتخذها أى جهد منهجى فى البحث فى اتجاه الحل الذى يختــاره · ويعين الفرض بوصفه مبــدأ منظما على تحديد المقتضيات التى تتطلبها مراحل البحث المختلفــة · فرجل العلم فى اصطناعه لمنهجه شأنه شأن العامل worker يتبع معيارا يمكنه من أن يقــدر أن مهمته قــد انتهت هنــا ، أو متى يقنع بجمع عــدد كاف من الوقائع لاختبار حله المقترح بكفاءة واقتدار ، فقد يوقف تجربته دون أن

---

(٨٣) Brown and Ghiselli, Scientific method in Psychology, P. 153.

تنضج ، أو قـد يواصل العمل دون مبرر(٨٤) ٠

بل ان العوامل التي تحمل على فرض الفروض هي عوامل تبعثعليها عملية يؤديها الباحث ويراد بها تقويم جانب المعرفة العلمية الذى يعالجه ، بحيث يميز فيه بين ما ينبغى أن يقبله منـه وبين ما ينبغى أن يقترح له من حلول جديدة ٠

(د) القوانين العلمـــية

يقوم الفرض بمهمته وهو غفــل من الاسم والعنوان ، ويظل كذلك حتى يعمد بالتحقيق والاثبات ، فيصير قانونا أو نظرية ويتسمى بهما ٠

وبدون تصور القانون ، كما يقول « هــوايتد ، الذى يعـد قيـاسا للانتظام والثبات وتكرار الوقوع ، لن تكون ثمة معرفة ، أو منهج نافع ، أو غاية ذكية ٠ ولن يبقى حينئذ سوى خضم من التفصيلات ، ولن يوجـد أساس للموازنة بين خضم وأخـر فى الماضى أو المستقبل ، أو تتيسر حتى الاحاطة بالحاضر نفسه الذى يمثل درجة عالية دقيقة من التعميم(٨٥) ٠ ويتحدث « هوايتهد » عن أربعة مذاهب doctrines أساسية تستوعب فى نظره مختلف الآراء عن طبيعة القوانين العلمية ٠ فيعد الأول منهـا القانون « محايثا » immanent فى الطبيعة ، ويعبر عن سمات وخصائص الاشيـاء الحقيقية التى تشـكل معا ما يوجد حقا فى الطبيعـة ، وعندما نعرف ماهيات تلك الأشياء نعرف علاقاتها المتبادلة ٠ فالقانون على هذا المعنى ، يمثل قيام أنماط نموذجية فى العــلاقات المتبادلة الداخــلية بين الاشياء ٠ ويفترض هذا الرأى القول بأن سمات الأشياء التى تكشف عن قوانينها هى ثمرة علاقاتها الذاخلية ، وأن علاقاتها الداخلية هى ثمـرة

---

(٨٤) Ibid., P. 159.

(٨٥) Whiteread, Adventures of Ideas, P. 139.

سماتها ، وهو بذلك مذهب عقلى فى صميمه(٨٦) ٠

وأما المذهب الثانى فيرى أن القانون « مفروض » imposed على الطبيعة ، ولذلك ليس له أن يتحدث الا عن الصلات الخارجية بين الموجودات ٠ ولا يمكن فهم اى واحد منها الا بمعزل كامل عن أى موجود أخر ٠ ولا يمكن عندئذ اكتشاف طبائع تلك الصلات بأية دراسة لقوانينها ٠ كما لا نستطيع كشف القوانين عن طريق فحص الطبيعة ٠ وتقتضى تلك العقيدة ضربا من الايمان بكائن الهى ٠ وقد اعتقد « نيوتن » نفسه أن قانون الجاذبية قانون مفروض من قبل الله ، وكذلك كان ديكارت فى اعتقاده بأن القانون هو طاعة لارادة علياً(٨٧) ٠

والمذهب الثالث هو الذى يرفض التصورين السابقين خشية أن يسوقانه الى متاهات ميتافيزيقية سواء بالاعتقاد بعلاقات داخلية دفينة ، أو بالايمان بوجود الله وطبيعته ٠ لذلك رأى ذلك المذهب الوضعى أن القانون مجرد « وصف » لما نشاهده من تتابع الأشياء(٨٨) ٠ وأما المذهب الرابع ، فالقانون لديه لا يعدو ان يكون « تفسيرا متواضعا عليه » conventional interpretation ٠ ويعبر هذا التصور عن الاجراء الذى بمقتضاه يمضى التأمل الحر الى تفسير الطبيعة ٠ فنحن نعمد الى اتقان نسق من الافكار منفصل عن اية ملاحظة مباشرة او تفصيلية لامر واقع . على نحو ما هو معروف فى الميتافيزيقا والرياضيات فثمة عنصر تعسفى فى اختيارنا للنسق الذى يفسر الطابع الهندسى للعالم الفيزيائى(٨٩) ٠ غير أن تصنيف « هوايتهد » ، وشأنه مثل اى تصنيف أخر ، لا يحيط بكل المتعلقة بالقانون العلمى . كما يتعسف فى ابراز

---

(٨٦) Ibid., PP. 142 - 4.

(٨٧) Ibid., PP. 144 - 5.

(٨٨) Ibid., P. 147.

(٨٩)

فئات تلك الآراء بحيث تبدو فى صورة نقية خالصة لا تختلط بغيرها ·
فاذا ما أطرحنا التصورين الأولين ، لأن العلماء أنفسهم قد أطرحوهما بعد أن تحرر العلم من الافتراضات الميتافيزيقية الصارخة ، لتبقى لدينا تصور القانون من حيث هو وصف ، وتصوره من حيث هو مواضعة واتفاق · ولكننا فى واقع الامر لا نجد العلماء منقسمين الى فريقين يناصر كل منهما تصورا للقانون دون الآخر ، بل نجد تداخلا بينهما لا يسمح بتفرقة حاسمة · هذا فضلا عن ان هناك من الآراء ما يخرج عن ذلك التصنيف · والعلماء اليوم متفقون فيما يشبه الاجماع على أن القوانين العلمية لم تعد تقريرا سلبيا يعكس الواقع بحيث لا يكون الانسان مسئولا عنها بل اتفق له أن وجد فى عالم محكوم بها سواء من باطنه أو من خارجه · فتلك هى « القوانين الحديدية » ، كما يقول سليفان ، التى سادت فى العصر أو العالم الفكتورى ، وأصابت ذوى المشاعر المرهفة والمواهب الشعرية باليأس والقنوط(٩٠) ·

وهنا يمكن أن نقترح أساسا للتمييز بين النظرات المختلفة الى القوانين العلمية · فاذا كانت صياغة القوانين نتاجا ايجابية للعقل العلمى وابتكارا له ، فان الخلاف لايقع الا فى مدى هذا الابتكار وآفاقه ومعاييره ، وفقا للنظرة الى أهداف المنهج العلمى · وذلك لانه اذا كانت صياغة القوانين العلمية نتيجة لا صطناع المنهج العلمى ، فان تباين النظريات لا يحدث الا بتباين النظرة من أهداف المنهج من جهة الوصف والتفسير والتنبؤ والتحكم · والذى يعنينا من تلك النظرات جميعا أن الانسان هو صانع القانون العلمى بمقتضى اختيار منهجى يبحث بواسطته عن افضل السبل الى فهم العالم من حوله · فالقانون عند « بيرسون » نتاج العقل الانسانى ، وليس له من معنى بمعزل عن الانسان · وفى العبارة القائلة

---

(٩٠) Sullivan, **Gallio, or The Tyranny of Science**, P. 32.

بان « الانسان يمنح الطبيعة القوانين » من المعنى أكثر ما يوجد فى نقيضها القائل بأن « الطبيعة هى التى تمنح الانسان القوانين »(٩١) . والقانون عنده وصف موجز يتم بالاختزال العقلى mental shorthand يحل محل الوصف المسهب للسياقات القائمة بين انطباعاتنا الحسية . ولا يتحقق ذلك الا بمقارنة سياق الادراكات الحسية بالسياقات الأخرى ، على أن يتبع ذلك تصنيف وتعميم ، وان تصاغ تصورات وآراء ليست سوى ثمرات عقلية خالصة ، وذلك قبل أن يقدم وصفا لمدى من السياقات تغدو بما لها من ايجاز واستيعاب ، جديرة باسم القانون العلمى(٩٢) وتقدم العلم رهين بالكشف المتواصل للمزيد من الصيغ الشاملة التى تعين على تصنيف العلاقات والسياقات لأكبر عدد ممكن من الظواهر . ومن ثم فان الصيغ (أى القوانين) المبكرة والقديمة ليست مخطئة بالضرورة بل يستبدل بها صيغ أخرى أشد ايجازا وأوسع مدى . وما دام القانون العلمى نتاج التحليل العقلى للوقائع ، فهو دائما معرض لاستبداله بتعميم أوسع(٩٣) . وهنا تنفذ قيم معينة من ثنايا المفاضلة والاختيار بين تعميم وآخر ، كما تتسلل الى الشروط التى يلتزم بها أسلوب الاختزال الذى يفضله رجل العلم ويراه أكثر ملاءمة من غيره . والذين يقومون بالمفاضلة والاختيار بين تعميم وآخر ، أو بين قانون وغيره ، انما هم فى نظر « بيرسون » الفئة المعينة من البشر التى تحيا فى وضع ثقافى سوى ، وتتمتع بملكات ادراكية وفكرية متقاربة . وليس من المدهش أن تدرك تلك الفئة من افراد البشر الاسوياء عالم الظواهر وتفكر فيه بطريقة واحدة(٩٤) . وهذا الرأى لابد أن يسمح بنفوذ قيم الثقافة فى مجتمع وعصر بعينه الى

---

(٩١) Pearson, op. cit., P. 87.
(٩٢) Ibid., P. 86.
(٩٣) Ibid., P. 99.
(٩٤) Pearson, op. cit., P. 101.

المقاييس والمحكات التى تبعث على استبدال قانون بآخر · فالقوانين اذن صيغ يبتكرها العقل ، ويحاول جهـده أن تطابق ما يعتقد أنه العـلاقات الحقيقية بين الظواهر · وليس هناك ما يكفل أن تكون مبتكرات العقل على وفاق مـطلق مع الطبيـعة · ويعبر « ميرسون » Meyerson عن ذلك بقوله : « اذا توهمنا أن القوانين التى نحدد صيغها تنطبق على الحقيـقة مباشرة ، فالفضل فى ذلك الوهم انما يرجع فحسب الى سذاجة حواسنا ، والى نقص أساليب البحث وأدواته التى نستخدمها ، ولا تمكننا من الوقوف على كل ما يدعو الى اختلاف الظواهر فيما بينهـا »(٩٥) · فالفرق بين القانون والواقع هو بمثابة الفـرق بين اللوحة المصـورة والنموذج الذى تحتـــذيه ·

والقوانين تقريبية لانهـا مستخلصة من نتائج التجارب التى لابد أن تكون تقريبية . فكل تحسين يطرأ على الأدوات العلمية يؤدى الى تعديل صيغ القوانين التى سبق تحديدها · كذلك كانت تقريبية لأننا لا نستطيع أن نوفر كافة الشروط التى يتوقف عليها القانون ، أو التى ينبغى أن يتوقف عليها القانون ، وكيف لنا أن نتيقن أننا لم نهمل شرطا جوهريا منها(٩٦) ؟

ومعنى هذا أن تأييد التجربة للقانون ، أو التنبؤ الصحيح للوقائع ليس اختبارا نهائيا لصدق القانون · فهناك من القوانين التى خضعت للتعديل والتبديل فيما بعد ما كان يمكنها التنبؤ الصحيح بوقائع جـــديدة مثلما حـدث فى التنبؤ بالكوكب « نبتون » Noptune على أساس من قوانين نيوتن · وقد كان ذلك تأييدا لتلك القوانين ، ولم يكن اثباتا حاسما لها ، لأن ذلك التأييد لا يعنى استيعاب كافة الوقائع ، بل يشير فحسب الى

---

(٩٥) د · محمود قاسم ، المرجع المذكور ، صص ١٩٧ ــ ١٩٨ ·
(٩٦) المرجع السابق ، ص ١٩٨ ·

المستوى الذى بلغه تطور ادواتنا ومناهجنا · فليس هنالك اذن اختيار نهائى لصدق القانون الا فى حالة اثبات فساده فحسب ·

ونحن اذ نحلل الخبرة ، يلزم علينا أن نشيد من تحليلنا نظاما أوسع ، هو بالضرورة تركيب وتاليف · لأننا لا نعثر على النظام فى الطبيعة تلقائيا ، ولكننا نضعه فيها ، او بالأحرى ، نضع قاعدة تقف من تحت تلك المظاهر الطبيعية التى تشكل خبرتنا · فلم يشهد « كوبرنيكس » الأرض وهى تدور حول الشمس ، ولم يشهد « نيوتن » القمر وهو يقترب من الأرض بمقدار قدم كل عشرة أميال من مساره ، ولم يشهد داروين تسلسل الانسان وانحداره عن أصوله ، ولم يشهد بلانك الطاقة وهى تتدفق فى كمات quanta ولكنهم جميعا أوضحوا ذلك فى نموذج من السلوك يكمن من تحت تلك المظاهر ويجعلها معقولة بالنسبة الينا · وهذا النظام المفترض لا يختبره مباشرة بالرغم من استمداده من الخبرة ، ومن ثم فليس هنالك ضمان يكفل لنا أن يكون النظام أو القانون الذى نصوغه مرة ، نظاما أو قانونا نهائيا · ومن العبث البحث مقدما عن ضمان يكفل لأن تكون قوانين الطبيعة التى نكتشفها ونصوغها مغطية لسائر الوقائع التى سنواجهها فى المستقبل · ونحن نقيم تنظيما وترتيبا جزئيا ومتحيزا ، لأن المستقبل لو تطابق كله مع تلك الومضات الجزئية ، فلابد ان نكون الات تعمل وفقا لدور معين يمكن فهمه فهما تاما ، ولا يمكن أن يتغير قط ، وهذا لا يحدث ابدا(٩٧) ·

فاذا اتفقت الوقائع المشاهدة مع صيغة القانون التى تتخذ فى معظم الاحوال صورة رياضية ، فهذا يشير لدى « سليفان » الى مثل من أمثلة التكيف والملاءمة بين الانسان وعالمه ، ولا يعنى أن العالم بطبيعته يجرى

---

(٩٧) Bronowski, Science is Human, in: **Humanist Frame**, edited by, Huxley, PP. 88 - 9.

على ما تجرى عليه الصيغة الرياضية للقانون(٩٨) . غير أن « ديوى » يتعمق هذا الضرب من التكيف والملاءمة على نحو منطقى ، فيجعل من القوانين العلمية وسائل تستهدف غاية . فالقوانين لا تكون وسائل للتنبؤ الا بمقدار ما تؤدى مهمتها من حيث هى وسائل لخلق موقف معين خلقا يتم بواسطته التحويلات التى نجريها على مادة اشكالية سابقة ، وهى تحويلات تتحقق بالعمليات الاجرائية التى نهتدى فى ادائها بالقوانين . فليس التنبؤ اذن قضية مقبولة كل القبول ، مالم تؤد الاجراءات المطلوبة ، بحيث نجد أن النتيجة المترتبة على ادائها هى المادة المشاهدة التى قد تنبأت بحدوثها(٩٩) . والعبارة القائلة بان « هذه الظاهرة هى حالة تندرج تحت قانون معين » عبارة فيها جزء محذوف ولا يجوز تأويلها على انها تعنى أن القوانين كامنة فى الظواهر كمونا يجعلها جزءا من طبيعة الظاهرة نفسها ، وموجودة فى العالم الخارجى وجود الظواهر ، ولا على انها تعنى أن الظواهر أمور يستلزمها القانون ، اذ هى تعنى فحسب أن مجموعة معينة من السمات المقترنة المختارة المرتبة هى اساس كاف ، او تتخذ اساسا كافيا ، يبرز لنا أن نعمم القول تعميما ، واذا ما فرغنا من صياغته ، كانت له صورة القانون . واذا ما تم لنا القانون ، كانت الحالة التى كنا قد وقعنا عليها مؤلفة من تلك المجموعة من السمات ، اساسا صالحا للاستدلال(١٠٠) .

فمهمة القانون اذن ، كما هى مهمة التنبؤ ، ومهمة العلم بأسره هى حملنا على الفعل الصحيح فى الوقت الصحيح بصورة تقريبية(١٠١) ، يطرد أتقانها وتجويدها .

---

(٩٨) سليفان ، **آفاق العلم** ، ص ١٥٨ .
(٩٩) جون ديوى ، **المنطق** ، ص ٦٩٩ .
(١٠٠) المرجع السابق ، ص ٧٣٢ .

وقد عرفنا آنفا أن من خواص الفعل الانسانى أن يختار عند كل خطوة من بين عدة بدائل ممكنة ، والانسان يستطيع ان يميز بين هذه البدائل بمقتضى الغايات التى يسقطها على المستقبل ، لأن اختياره موجه نحو المستقبل التى ترسم الغايات الانسانية حدوده وآفاقه · كما تنحو افعالنا نحو نوع من المستقبل المغيم الذى لم تجعلوه ابصارنا بعد · والقوانين العلمية هى التى يمكن ان تكون المشاعل والمصابيح التى تبدد غيومه وظلمته ، فهى القاعدة التى نسترشد بها فى افعالنا ونحن على ثقة من ان تلك القاعدة ستقودنا الى مستقبل لم يعد مجهولا ·

ويقول « برونفسكى » أن القانون يرسم توقعنا للمستقبل بطريقة منهجية تشبه الاختزال ، وكلما اتسعت الحالات التى ينطبق عليها القانون، وكلما أوجزت عبارته ، كلما اضفينا عليه قوة واستحقاقا(١٠٢) ·

(هـ) النظريات العلميـة

تعد النظريات العلمية التتويج النهائى للمنهج العلمى ، وحصاد خطواته الأخير · فكل ما يهدف اليه المنهج العلمى نجده دوما فى النظرية العلمية ، فهى التى تحشد الوقائع والمفهومات والفروض والقوانين فى سياق ملتئم واحد · بل ان وجودها متضمن بصورة أو بأخرى فى كل منها · وبها يقدر دور كل من الوقائع والمفهومات والفروض والقوانين فى تحقيق غايات المنهج العلمى، كما ان الحكم على كفاءة المنهج انما هو حكم على كفاءة الطريقة التى أسلمت الى النظرية · غير ان للنظرية مكانتها الخاصة من العلم ومنهجه · ففى الاطار الفكرى الصريح الذى يربط بين الوقائع والمفهومات والفروض والقوانين ، ولا يصرح به الا بعد تحققه بالشواهد التجريبية · ولكنها تظل فرضا واسعا متضمنا ان لم يتح لها هذا التحقق ·

---

(١٠١) Bronowski, The Common Sense of Science. P. 87.
(١٠٢) Ibid., P. 110.

وهى بحـــكم اشتقاقها من اليونانيـــة تعنى التـأمل (theoria) فليست اذن نتيجـــة مباشـــرة من معطيـــات الواقع · وهى لا تنبثق من تلقـاء ذاتهـــا من البحث التجريبى ، بـل بوصفهـا حلولا عقليـة لمشكلات مثارة · كما انها تقدم ، من قبـل ذلك ، الأساس الذى ينبغى أن تحـدد بمقتضاه الأسئـلة التى يجاب عنهـا · وتفترض حلول النظـرية المقترحة نسقا متآزرا من الوجهة المنطقية للمشكلات المطروحة من شـأنه أن يجعـل الوقائع العلميـة وسائر العناصر والخطوات جزءا من المعرفة العلمية المقبولة ·

وتختلف نظرة العلماء وفلاسفة العلم الى مهمة النظرية باختـلاف نظرتهم الى مهمة المنهج العلمى نفسه من حيث هو وصف او تفسير أو تنبؤ او تحكم · فهناك من يقصـرون مهمتها على مجرد الوصف كما هو الحال عند مـاخ وبيرسون وفايجـل · وبيير دوهم الذى يرىأن هـدف النظرية الفيزيائية هو العرض representation الطبيعى فى تنســيق منطقى يعمـل كنوع من الصورة او الانعـكاس للنظام الحـقيقى الذى تنتظم به الوقائع ، ويربط بين القوانين التجريبية المشتقة ، فهذا هو ما يجعل النظرية مثمرة ومفضية الى كشوف جديدة · بينما التفسير شىء آخـر لا تستهدفه النظرية السليمة بل يأتى متطفلا عليـها · كما أن تعديل النظرية فى رأيه لا يحدث الا بفضل الجانب الوصفى من النظرية ، لأنه « اذا ما تعـارض تقدم الفيزياء التجريبية مع نظرية معينة وأرغمها على التعدل والتحـول ، فاننا نجـد أن جانب العـرض (أى الوصف) منها هو الذى يدخل كلـه الى النظـرية الجـديدة ، بينما ينحى فقـط الجانب التفسيرى(١٠٢) · ولعـنا مع « دوهم » فى تدليله على اولويـة الوصف على التفسـير فى

---

(١٠٢) Pierre Duhem, Representation versus Explanation in physical Theory, in: **Philosophy of Science**, P. 454.

تقـدم النظرية ، لأن حجته السابقة نفسها ليست فى صفه ، فما دام جانب الوصف هو الذى يدمج فى النظرية الجـديدة ، فان التغير فى النظـرية لابد أن يكون من جانب اخـر يكون هو الدافع على تغييرها وتقدمها ٠

ويواصل « دوهم » دفاعه عن الوصف غاية للنظرية ، فيستعير من « ماكورن رانـكين » Rankine تفرقته الشهيرة بين نوعى النظرية ٠ فهناك النظرية التجريدية abstractive وهى التى تختص بالوصف ، وهنالك النظرية الفرضية hypothetical وهى التى تتعلق بالتفسير ٠ فاما الأولى فهى التى تتحدث عن فئة من الأشياء والظواهر التى تحـــدد بالوصف ، ولابد لفهمها من ان تنسب اسماء أو رموز الى التماثل القائم بين خواصها الشائعة فيها على نحو ما هى مدركة بالحواس دون ادخال اى فرض ، واما الثانية فهى التى تعالج فئة من الأشـياء والظواهر التى تحـدد وفقا لتصور ظنى يصاغ بطريقة لا تبدو للحواس ، وتعديل لبعض الفئات الأخـرى من الأشياء والظواهر المعلوم قوانينها من قبل ٠ ويزعم « رانكين » أن النظريات الفـرضية اى التفسيرية لابد أن تخلى مـكانها تدريجـيا للنظريات التجـريدية الوصفية ، رغم اعترافـه بأن النظريات الفرضية خطوة أولى لاتاحة النظام والبساطة للتعبير عن الظواهر قبـل أن يـكون من المـــكن النهـوض باى تقـــدم فى بنـــاء النـــظريات التجـــريدية(١٠٤) ٠

ويبدو أن « دوهم » و « رانـكين » معه قـد وضـعا العـربة امام الحصان . كما يقول التعبير الشائع ، وذلك لأن دعواهما بأولوية الوصف وافضليته على التفسير فى صياغة النظرية العلمية لا تقوم على اســاس من الواقع فيما يصطنعه المنهج العلمى ٠ فالوصف وعرض الوقائع لايمكن أن يســتوفى دون افتراض مفسر يضع الاطار النســقى الذى يبرز هـذا

---

(١٠٤) Ibid., P. 461.

الوصف ، كما أن الوصف نفسه انما يعد اختبارا تجريبيا لقيمة ذلك الفرض المفسر ·

فتقدم المعرفة العلمية النظرية رهين ، كما يقول موريتس شليك Schlik ، بالتفسير . لانه يعين على التنبؤ بسلوك الأشياء التى عرفت من قبل ، طالما أن ذلك السلوك يمكن أن يستنبط من سلوك اشياء قد أشير اليها بتصورات مستخدمة فى التفسير ، فلو فسرنا الحرارة على أنها صورة من صور حركة الجسيمات ، لأمكننا أن ننسب كل ظواهر الحرارة الى خواص الحركة غير المرئية لطائفة من الجسيمات . ومن ثم يمكن التنبؤ بظواهر الحرارة التى كانت مجهولة لنا من قبل(١٠٥) ·

ويعنى التفسير اكتشاف التماثل فى غير المتماثل ، والوحدة فى المختلف ، ويقوم على تضمين الخاص فى العام ، فهكذا ترتد الحرارة مثلا فى تفسيرها الى حالات خاصة من الحركة(١٠٦) · وعلى هذا النحو تتجلى مهمة النظرية التفسيرية كضرب من الابداع الذى عرفنا من صوره كشف التماثل فى المختلف والوحدة فى المتنوع ·

ومهما يكن من أمر الوصف أو التفسير جوهرا للنظرية وغاية ، فان الوقوف بها عند واحد منهما يصيبها بالعجز والقصور ، ويضلنا عن فهمها وتقديرها · فما دامت النظرية هى مطلب المنهج العلمى الأخير ، فلا بد أن تستوعب مهامه جميعا ·

واذا كانت النظرية اطارا نظريا ، فهى تتضمن تجريدا من مادة الدراسة العينية ، وليس ثمة قاعدة تبين أى جوانب الدراسة ينبغى

---

(١٠٥) Moritz schlick, Description and Explanation, in philosophy of science, P. 471.

(١٠٦) Ibid., P. 471.

ان تجرد وتدرس مستقلة عن غيرها · ولكن بفضل ما يهدف اليه المنهج العلمى من تحقيق الترابط المتبادل النسقى systematic بين الظواهر فيمكن تجريد تلك الجوانب التى تحقق ذلك الهدف · غير أن تحقيق ذلك الهدف بواسطة النظرية لابد ان ينطوى على مظهر من مظاهر الاصطناع المبتكر ، ولذلك تعد النظريات لونا من الوان الخيال الملائم conventient fictions (١٠٧) · فرغم انها تنشأ عن الواقع فانها تنطوى على كيانات وابنية لا تخضع للمشاهدة ، فهى نتاج خيال الباحث الذى يحاول اسقاطها على الواقع(١٠٨) · فليس هنالك نظرية واحدة بعينها قد فصل فيها بصدد ظاهرة بعينها ، بل تتعدد النظريات ، وتتقدم بخطى متتابعة نحو أكثر التقريبات انطباقا على الواقع · وصياغة نظرية جديدة لا يشبه فى نظر « أنيشتين » هدم كوخ حقير وبناء ناطحة سحاب بدلا منه . بل هى أقرب شبها بحال رجل يتسلق جبلا ويتسع مدى بصره .ويرى آفاقا جديدة . كلما زاد ارتفاعه. فحينئذ يبصر مسالك جديدة ، تصل بين البقاع المنتشرة فى سفح الجبل مما كان يتعذر عليه رؤيتها لو لم يبرح هذا السفح(١٠٩) ·

وعلى هذا الوجه يمكن ان نفهم استبدال نظرية باخرى ، كما حدث لنظرية « نيوتن » عندما تخلت عن مكانها لنظرية « انيشتين » · فالقديمة لم تعد خطأ بقدر ما أصبحت مجرد حالة خاصة من بين الحالات التى تشملها النظرية الجديدة ، ولا تصبح خطأ الا اذا تخطت مجالها المحدود ·

وتنطوى النظريات العلمية على نوع من التقدير والتقويم · فهى

---

(١٠٧) Cohen and Nagel, op. cit., PP. 396 - 7.

(١٠٨) Brown and Ghiselli, op. cit., P. 54.

(١٠٩) اينشتين ونفلد ، **تطور علم الطبيعة** ، ص ١٠٩ ·

تقدر المعارف السابقة وتزنها ، وتكشف عما فيها من ثغرات ، وتقوم بتوجيه البحث نحو ما ينبغي أن يكتشف او يختبر صحته · فالقيم كما يقول « ميردال » Myrdal تنفذ الى قلب العلم عن طريق النظريات ، لا بوصفها رغبات وأهواء تحرف الفكر ، بل بوصفها مبادىء جوهرية تشكل بناء الفكر النظرى ، مزودة اياه بالمعنى والاتجاه(١١٠) ·

٣ ـ أدوات المنهج العلمي :

« الملاحظة والتجربة » :

قد يخلط احيانا بين الاداة ، والمنهج بحيث قد يستنفد مفهوم المنهج العلمى داخل التجربة · فما دام المنهج يستخدم التجريب ، فان للتجريب هو المنهج العلمى · وهذا خلط لا يستقيم مع منطق البحث العلمى · فالتجربة سواء الفعلية او الخيالية ، والملاحظات التى تنتج عنها ، هى جميعا أدوات أو وسائل دقيقة ومحكمة لجمع المعطيات أو البيانات · أما المنهج فهو خطة أو استراتيجية استخدام تلك الأدوات وتوظيفها بحسب ما تحدثنا عنه من قبل من مسلمات المنهج ، وأهدافه ، ووظائفه ، وابنيته ·

وعلى اية حال ، فان الملاحظة والتجربة لا يعنيان نشاطا سلبيا يتلقى به رجل العلم معرفته بعالمه ، وحسبه أن يحذق معالجة أدواته ليتفق له أن تتجمع لديه النتائج التى تؤلف فى النهاية مجموع معرفته التجريبية ·

بل ينبغى أن نفرق منذ البداية بين معنيين مختلفين للأسلوب التجريبى ، على نحو ما فرق بينهما « كلود برنار » من قبل · فهناك الاسلوب الامبيريقى (أو التجريبى) empirique وهو الذى يكتسبه

---

(١١٠) G.Myrdal, Value in Social Theory, P. XIII.

الانسان بالممارسة العملية اللاواعية ، لكل شيء من الاشياء • والأسلوب التجريبي expérimentale الذى يعمد اليه الباحث عن طريق استدلال دقيق واع يقوم على تحقيقه لفكرة تثيرها الملاحظة وتثبتها التجربة(١١١) •

وقد حرص « ديوى » ايضا على التمييز بينهما • فالخبرة الامبيريقية عنده هى التجمع العرضى لطائفة من الأعمال التى لم يهيأ لها التوجيه • وبهذا المعنى تعد مدركاتها وتطبيقاتها لاعقلية ولا علمية معا • وهى مثل الطب القديم من جهة اعتماده على اجراءات علاجية استخدمت فى الماضى دون معرفة السبب العلمى (أى النظرى) الذى من أجله فضل علاج على آخر • فهذا الاجراء القائم على المهارة قد يؤتى ثمرة ، ولكنها ثمرة الطرائق المتجزاة ، ونتيجة المحاولة والخطأ(١١٢) •

ويمكننا ان نضيف الى هذا التمييز بين اسلوبين للتجربة ، اسلوبا ثالثا هو التجربة الخيالية • وهى التى تجرى بالخيال على استنتاجات معينة بغض النظر عن الصعوبات العملية التى تحول دون اجرائها الفعلى(*)(١١٣) ويقول « أنيشتين » ان قانون القصور الذاتى هو أول تقدم كبير فى الفيزياء . بل هو البداية الحقيقية لهذا العلم • وقد نشأ هذا القانون من التأمل فى تجربة مثالية او خيالية . أى فى جسم يتحرك باستمرار دون أية مقاومة ، ودون أى تاثير لقوى خارجية(١١٤) •

---

(١١١) C. Bernard, op. cit., PP. 20 - 1.

(١١٢) جون ديوى . **البحث عن اليقين** ، صص ١٠٥ ــ ٦ •

(١١٣) آنيشتين وأنفلد ، **المرجع المذكور** ، ص ١٢٤ •

(*) وقد مر مثال على هذه التجربة فى حديثنا عن مبدأ اللاتعين لهايزنبرج •

(١١٤) المرجع المذكور ، ص ١٥٩ •

والملاحظة والتجربة امران متتامان ، ومن طبيعة واحدة · فليست الاولى سلبية بينما الثانية ايجابية ، بل هما ايجابيتان ، ويمثلان تدخلا عقليا لتنسيق عناصر الظاهرة المبعثرة المتناثرة · وفى الملاحظة يتفاوت تدخل العقل بتفاوت القدرات والامكانيات · وليست العبرة فى تكدس الملاحظات وتسجيلها ، بل بالقدرة على تنسيقها وربطها ، وتفسيرها تفسيرا صحيحا للافادة منها فى الفهم والكشف · وقد يرجع قصور الملاحظة غير العلمية عن فهم الظواهر وكشف العلاقات بينها الى أنها ملاحظة غير موجهة كما أنها ترى الظواهر منفصلة عما عداها · وأما التجربة فهى ملاحظة الظاهرة بعد تعديلها تعديلا كبيرا أو ضئيلا عن طريق التحكم فى بعض ظروفها واصطناعها(١١٥) ·

والتفرقة بين الملاحظة والتجربة تفرقة غير جوهرية ، فليس فى كلتيهما سوى وقائع عينية ملموسة على المرء أن يحصلها بأساليب البحث الدقيقة ، والتفرقة بينهما لا تكون على أساس من « انفعال » الأولى و « فاعلية » الثانية ، بل على أساس ما يقوم به كلاهما أو لا يقوم به فى سبيل السيطرة والتحكم فى ظواهرها(١١٦) ·

واجراء الملاحظات والتجارب بمعناهما العلمى هو التفرغ للبحث وبذل الجهد بغية الحصول على الوقائع التى يتمكن الذهن بمساعدة الاستدلال من أن يستخلص منها معرفة وعلما · والملاحظة هى التى تشير الى الوقائع بينما التجربة تمدنا بالمعلومات عن تلك الوقائع · ولا يمكن اكتساب تلك المعلومات الا بالقيام بعملية موازنة واصدار حكم ، اى بمقتضى استدلال تجريبى · والتجربة اذ تتضمن اجراء الملاحظة واقامة الموازنة واصدار الحكم ، انما تستند الى معيار ومحك

---

(١١٥) د· محمود قاسم ، المرجع المذكور ، ص ٧٩ ·

(١١٦) C. Bernard, op. cit., P. 22.

ليس فى ذاته الا واقعة أخرى قد هيئت على نحو يضبط للحكم ويكسب الخبرة . وللمنهج التجريبى الذى يصطنع الملاحظة والتجربة ، فن ، هو فن الحصول على وقائع دقيقة عن طريق تلك الاجراءات التجريبية ، كما هو فن استخدام تلك الوقائع عن طريق الاستدلال التجريبى .

ويقاس كل تقدم فى العلوم التجريبية بدرجة اتقان ذلك الفن لوسائله التى تستخدمها تلك العلوم فى بحوثها . وكلما ظهرت وسيلة جديدة من وسائل التجريب كلما تقدمت العلوم فى المسائل التى تطبق فيها تلك الوسيلة . وبعبارة موجزة ، تضرب الحقائق العلمية الكبرى بجذورها فى البحث التجريبى الذى هو بمثابة التربة التى تستنبت فيها تلك الحقائق(١١٨) .

والتفكير أو البحث التجريبى هو الذى يجريه الباحث على واقعتين فى وقت واحد ، يتخذ من الواحدة بداية ، وتلك هى الملاحظة ، ويجعل من الثانية نتيجة أو تحققا . وتلك هى التجربة . والملاحظة والتجربة هما الضوء الذى يلقيه الباحث على الوقائع ، أما التفرقة بينهما فتميز فى الملاحظة بحثا لظاهرة طبيعية طليقة . بينما التجربة بحث لظاهرة معدلة مقيدة . وهذا هو ما حدا « كوفييه » Cuvier الى القول بأن « من يلاحظ انما ينصت الى الطبيعة . أما المجرب فهو الذى يستجوبها ويحملها على الكشف عن نفسها »(١١٩) . غير أن الاستدلال التجريبى سواء فى العلوم القائمة على الملاحظة كالفلك ، أو فى العلوم القائمة على التجربة كما هو فى معظم العلوم . فلا يختلف فى جوهره على الاطلاق ،

---

(١١٧) iibd., P. 25.
(١١٨) Ibid., P. 9.

فنحن دائما بصدد حكم للمقارنة يستند الى واقعتين يبدأ الاستدلال باحداهما كمقدمة على حين تكون الأخرى نتيجة له ٠ ولكن الواقعتين ستكونان دائما فى عنوم الملاحظة ملاحظات ، بينما يمكن فى العلوم التجريبية استعارتهما من التجربة ، وحدها أو من الملاحظة والتجربة معا وفقا لمقتضى الحال ، ومبلغ التعمق فى التحليل التجريبى(١٢٠) ٠

فاذا كان البحث بمثابة مشكلة يراد لها الحل ، فان الملاحظة تقوم بتحليل المشكلة ووصفها وصياغتها ، وتقوم التجربة باقتراح الحل وتدبير ظروفه ، ثم تاتى الملاحظة فى النهاية لتساهم فى اثبات كفاءة الحل وتقدير قيمته ٠ والملاحظة فى حاجة الى أدوات من الحواس والعقل على السواء لتحديد عناصر التجربة ومعالجة الوقائع ٠

فالتجربة مطلوبة لنوحد بها المعطيات التى تجيز لنا قبول ما نستدله من قضايا تسير بنا فى طريق حل المشكلة ، فبغير ان نتعمد احداث تغيرات فى الظروف الواقعية الماثلة أمامنا ، لا تتحدد المشكلة فضلا عن أن تحل ٠ فهذه الظروف ، كما هى ماثلة ، لا تقيم لنا حدودا للمشكلة المراد حلها بواسطة البحث ، ولا هى تصف لنا تلك المشكلة ، بل ولا تزودنا بالمادة التى فى شانها أن تختبر صدق الحل المقترح (أى الفرض) اختبارا كافيا ٠ ولهذا نستطيع أن نسارع الى القول ــ حتى قبل أن نتناول بالبث المفصل خصائص المادة العلمية كما هى قائمة فى واقع الأمر ــ بأن المادة التى نختبر بها صدق الفرض أو الحل المقترح لا بد لها أن تتميز بها الوقائع التى بدأنا باعدادها لنتخذها أساسا نبنى عليه استدلالاتنا المنظمة الجائزة القبول ٠ وبعبارة أخرى ، فان المادة العلمية ، أى الوقائع ، لا بد لها بالضرورة أن تتميز بفوارق هامة تختلف بها عن

(١٢٠) Ibid., P. 28.

المادة كما تقع لنا في مجال الادراك الحسي المباشر(١٢١) • ومعنى هذا أننا لا بد أن نؤلف وقائعنا الملائمة لصياغة الفرض عندما نعمد الى اختيارها من بين معطيات الحس التي لا تحمل معنى في ذاتها ، كما ينبغي علينا في التجربة من توافر الشروط التي تجعل من هذه الوقائع المؤتلفة النتيجة المنتظرة من تحقيق الفرض ، والا ثبت بطلانه •

ولكي يتحقق ذلك فلا بد أن تتضمن مادة البحث التجريبي المفهومات التي توجهنا باعتبارها وسائل اجرائية ترسم خطة السير في عملية اصطناع ظروف التجربة • فهذه المفهومات هي التي تمكن القائم بالتجربة من اختيار المواد أو الوقائع العلمية الملائمة وتنظيمها • وفي التجربة نحاول أن ننحي عنها كل عنصر لا يكون ذا صلة بتحديد المشكلة المراد بحثها وحلها ، والذي لو بقي لكان عائقا يحول دون بلوغنا الحل المقصود • وفضلا عن ذلك فان التجارب تهيىء لنا أيضا وقائع جديدة من شأنها أن تفيد في اصدار حكمنا على الفرض أو الحل المقترح • فلا مفر اذن في المنهج التجريبي من القيام بالعمليات التي ننفي بها هذا ونثبت ذاك ، ونعزل بها هذا وندرج ذاك ، ونفصل الشيء عما عداه لنستوضح حقيقته الذاتية(١٢٢) • فعمليات الاثبات لما يمثل لنا عونا ، والنفي لما يعد عائقا ضرورة في اصطناع ظروف التجربة اصطناعا مقصودا •

وتتخطى التجربة نتائج المعطيات الحسية والوقائع الغفل لأنها تبرز لمواجهة المستقبل ، والمواقف التي لم تجرب بعد ، فهي لا تعبر عن الواقع وتفسيره وحسب ، بل تعبر عنه وتفسره بقدر ما يفيدنا في

---

(١٢١) جون ديوي ، **المنطق** ، ص ٧١٠ •
(١٢٢) المرجع السابق ، ص ٧١١ •

فهم المستقبل والتنبؤ به . كما يبرز فيهـا مطلب المنهج العلمى فى التحكم بأجلى صـوره ، فرجل العلم يبدع من خياله تصميما للتجربة يتحـكم بواسطتـه فى عناصر الواقع ، ويستدرج به المقـدمات المطروحة الى نتائج جـديدة . فهى ابـداع علمى يخلق ظروفا جـديدة ، ويصطنع وضعا يهيىء تحقيق غايات العـلم . ولو لم تكن ابداعا لمـا كان البحث التجريبى منتجا مثمرا .

وتنطـوى الملاحظـة والتجربة على ضرب من العـزم الخلقى moral determination الذى يتبدى لدى أولئك الذين اتخذوها طريقا وحيدة للاثبات ، فقد كابدوا المشقة والعنت وسط أدغال الضغوط الخرافية والدينية والسياسية ، ليمهدوا طريقـا معبدة تتحدى العقائد التقليدية الراسخة ، ووهبـوا حياتهم لتأمينها والذود عنهـا بحثـا عن الحقيقة(١٢٢) .

ويعنى الالتجاء للملاحظة والتجربة تقويما للسلطات الأخرى يقضى برفضها والاعتراف بالملاحظة والتجربة مصدرا وحيـدا للسلطة . فهى من دون السلطات جميعا ، تقبل التحدى والاختبار المتصـل لتجويدها ، ومن ثم فهى سـلطة ذاتية مفتوحة ، أو بكلمة واحـدة ، هى التزام صريح .

٤ ـ لغة العلم
« الرياضيات »

اذا كان المنهج العلمى يعتمد على الملاحظة والتجربة أداة له فى اكتساب المعرفة ، فانه لا يحصر نفسه فى النتائج المباشرة الضيقة التى تتيحها له الملاحظات والتجارب المتفرقة . بل يحاول أن يقدم لنا نظرة لها

---

(١٢٢) Lammont, C., Humanism as a philosophy, P. 251.

من الاستيعاب والشـــمول ما يجعل من النتائج التجريبية حالات وأمثلة لحقائق أوسع وأكبر · ولا يبلغ المنهج العلمي تلك النظرة باثراء خبرتنا المعتادة والتوسع فيها ، بل يتطلب ذلك مبدأ جديدا من النظام order والشكل أو الصـــورة form الذى تندمج فيه أوصـــافه وتفسيراته وتنبؤاته وتحكمه ، بحيث يكون لها جميعا طابع التعميم الذى يتجـــاوز حالاتها الخاصـــة · ولا يتحقق ذلك الا بايجاد لغـــة علمية تزود العلم ومنهجه بالنظام والشكل (أو الصورة) ·

وقد كانت اللغة المعتادة أول محاولة قام بها الانســـان ليفصح عن عالم مدركاته الحسية عن طريق عملية اطلاق الأسماء ، والتصنيف التى تكشف عن ضروب التماثل والاختلاف فى الظواهر على أساس من تماثل واختلاف أسمائها · ولا تبحث اللغة عن التماثل والاختلاف فقط بل عن النظـــام · وليس لها غاية نظرية فحسب ، بل هى تمكننا من تواصـــل أفكارنا والتنسيق بين نشاطنا العملى ، فلها اذن مهمة غائية(١٢٤) ·

كذلك العلم عندما يخلق مفهوماته ، يتبع مبدأ محددا من التصنيف ، غير أن كل نظم التصنيف نظم مصـــطنعة ، لأن الطبيعة ـ على حالها ـ كما تبدو لنا مباشرة وعلى نحو فردى جزئى لا تحوى غير ظواهر مفردة متنوعة · وصياغتها فى تصـــورات وقوانين انما هو نوع من النظام · وكل نظام كما يقول « كاسيرر » ...eer عمل فنى ، بمعنى أنه نتيجة فاعلية خلاقة واعيـــة · وعلى هـــذا فليس هنالك ما يقطع اتصـــال اللغة بالعلم ، الا أن ما يتم دون وعى فى اللغة ، يجرى فى العلم عمدا وعلى منهج مرسوم(١٢٥) · وقد استخدم العلم فى صـــوره البدائية الأولى عند فلاسفة أيونيا الطبيعيين لغة الحديث الجارية · ولكن عندما اكتشف

---

(١٢٤) Cassirer, AnEssay on Man, PP. 263 - 4.

(١٢٥) Ibid., P. 264.

الفيثاغوريون لغة جديدة هى لغة العدد ، كان ذلك ايذانا بمولد لغة العلم • وقد كان الفيثاغوريون أول من رأى فى العدد عنصرا كليا لم يعد مقصورا على نطاق خاص من البحث ، بل انبسط نفوذه على كل العالم • غير انهم قصروا عن تمييز الرمز عما يرمز اليه من اشياء ، فالرمز عندهم لايفسر المرموز اليه بل يحل محله ، وليست الأعداد تعبيرا عن الأشياء ، بل الأشياء نفسها أعداد(١٢٦) • ويبدو أن هذا الوهم الفيثاغورى القديم قد علق بأذهان بعض العلماء فى عصرنا الحديث ، فتحول العالم المصطنع من الأرقام والرموز والنسب والقوانين الى عالم واقعى كل ما عداه زيف باطل ، فهذا وحده هو الذى يخضع للعقل والفكر(١٢٧) • وانقلب العلم بذلك الى صورة من صور المثالية العقلية • فيرى « جيمس جينز » Jeans ان الطبيعة وعقولنا الرياضية الواعية تعمل طبقا لقوانين واحدة ، والطبيعة لا تكيف سلوكها الا حسب عقولنا المفكرة ، وفى هذا القول ما يبرر تبريرا كافيا ما نراه من أن الكون قد اقيم على اسس رياضية ، ولابد أن يكون مبدع الكون الأعظم من علماء الرياضة البحتة(١٢٨) • وعلى هذا الوجه يمكن ان تفضى آراء « جينز » الى نزعة مثالية موضوعية • على حين تؤدى آراء « آرثر ادنجتون » Eddington فى هذا الصدد الى نزعة مثالية ذاتية ، لأنه يعتقد ان ما تستطيع الفيزياء أن تقدمه هو المعرفة المبنية على أساس رياضى • وخصائص الطبيعة الرياضية خصائص شخصية اضفيناها نحن على الطبيعة لأننا مرغمون على أن نرتب الظواهر فى هيكل رياضى بفضل تكوين عقولنا • وبمقتضى

---

(١٢٦) Ibid., P. 265.

(١٢٧) د• يحيى هويدى ، **مقدمة فى الفلسفة العامة** ، ص ١٦٥ •

(١٢٨) جيمس جينز ، **الكون الغامض** ، ترجمة عبد الحميد مرسى ، ص ١٥٢ •

العلم يسترد العقل من الطبيعة ما أضافه هو نفسه الى الطبيعة(١٢٩) ٠

غير أن الأعداد أو الرياضيات بصفة عامة ليست سوى لغة جديدة تفوق لغة الكلام فى وظيفتها العلمية ٠ فالألفاظ فى اللغة أشعة متناثرة لاتضمها بؤرة واحدة ، وكل كلمة جديدة بداية جديدة فى تأليف جديد ، ولكل مصطلح لغوى نطاقه الخاص من المعنى ٠ أما العدد فجوهره نسبى لا مطلق وليس له كيان فى ذاته ٠ وموقعه الذى يشغله فى الجهاز العددى هو الذى يحدد معناه ، وترتبط المصطلحات العددية معا برابطة مشتركة ٠ وبفضل نظريات فريجه Frege و « رسل » و « بيانو » Peano فقد العدد كل أسراره الأنطولوجية ، ولم يعد كيانا واقعيا بل أصبحنا نرى فيه رمزية جديدة تفوق رمزية الكلام المعتادة تفوقا الى غير حدود فى سبيل تحقيقه لأهداف العلم ٠ فالأعداد ليست ألفاظا ، بل مصطلحات تجرى على خطة واحدة أساسية ، ومن ثم فهى تدلنا على قانون بنائى واضح محدد(١٣٠) ٠

وقد كان الكشف الفيثاغورى خطوة أولى فى تطور العلم ، بيد أن عقيدتهم الميتافيزيقية كانت عقبة فى فهم الأعداد الصماء irrational numbers ، لأنها أمر لا يمكن التفكير فيه ، والتحدث عنه ، ولابد أن تعد فى نظرهم تناقضا مع ما كانوا يظنونه توافقا وانسجاما بين صور المعرفة وصور الوجود ٠ وكان اكتشاف الأعداد الصماء محطما لفكرتهم ولم يعد هذا الانسجام قائما ٠ وقد كان فى الوسع الخروج من هذا المأزق اذا ما أضفينا على العدد طابعا رمزيا ، فالفئات الجديدة من العدد لا تخلق أشياء جديدة بل تبدع رموزا جديدة ٠ وهى لا تصف

---

(١٢٩) سليفان ، آفاق العلم ، ص ١٥٧ ٠

(١٣٠) Cassirer, op, cit., P. 267.

اشياء بل تعبر عن علاقات · وهى بذلك أداة للعلم ولغة له تحسن التعبير افضل من غيرها من اللغـــات(١٢١) ·

ويعد تاريخ الكيمياء من خير الأمثلة وابرزها على التحول البطىء فى اللغة العلمية · فعندما كانت لا تعدو الشواهد التجريبية كانت لغتها غامضة قاصرة · ولم تتعلم الكيمياء أن تتحدث بلغة الكم قبل نهاية القرن الثامن عشر ، أى فى عصر « لافوازييه » ثم اخـــذ التقدم يجرى بخطى حثيثة عندما اكتشف « دولتون » قانونه عن النسب المتكافئة والمتضاعفة ، فشقت الكيمياء طريقا جديدة ، ورسخت فيها قوة الرياضيات · فقد كانت قائمة العناصر الكيمياوية قائمة تجريبية فحسب ، ولم تكن معتمدة على مبدأ ثابت أو نظام نسقى · ولكن أزيلت تلك العقبة عند اكتشاف النظام الدورى للعناصر ، فوجد كل عنصر موضعه فى النظام ، وتميز هذا الوضع بعدده الذرى · والعدد الذرى كما يقول « سومرفيلد sommerfield هو « العدد الذى يدل على مكان العنصر فى النظام الطبيعى حين يؤخذ فى الحساب العلاقات الكيماوية عند الحكم على ترتيب كل عنصر(١٢٢) » · وقد استطاع الباحثون فى الكيمياء اعتمادا على هـذا النظـام ، التنبؤ بعناصر مجهولة ، وان يكتشفوها من بعد · وهكذا اكتسبت الكيمياء بناء رياضيا زودها بكفاءة استنباطية راقية ·

وقد أحيطت رموز الرياضيات منذ البداية شأنها شأن اللغة والفن بجو سحرى · وأولاها الناس احتراما كاحترام الايمان الدينى والصوفى ، ثم تطور هذا الايمان الى عقيدة ميتافيزيقية · فهذا « ميلو » Milhaud يقول : « ليس لك أن تعتقد أن السحر الرياضى قد بطل تأثيره لأن شيطان الهندسة قد انتهى من عمله · فطالما وجد فى العالم فيلسوف شغل نفسه

---

(١٢١) Ibid., P. 269.

(١٢٢) Ibid., P. 272.

بفك رموز سر المعرفة ، فسيجد امامه أولا تلك الرياضة التى تقول له : اننى اول سر يجب أن تفسره ، اننى ٠٠ ٠٠ اجدر مظاهر النشاط العقلى بالاعجاب . ذلك النشاط الذى يستمد قوته من منابعه الذاتيـة ، والذى يجد نفسه يسير بمعجزة امام الأشياء ٠٠ ٠٠ اننى الفلسفة الأزلية لعلمك الوضعى(٣٣) » ٠

ولكنها ليست معجزة وليست سحرا ، كما انها ليست نشاطا مستمدا من نبع ذاتى ، وتاريخهـــا لايكاد يختلف عن تاريخ الصـــور الرمزية الأخرى ٠ ورغم أنها لغـــة العلم ، فان العمليات العقلية التى تتم بهـا كشوفها تتصل اتصالا وثيقا بالعمليات العقلية التى تتحقق بها الكشوف العلمية ٠ وقد برهن كيرت جدل Goedel عالم الرياضيات عام ١٩٣٢ بنظرية « عدم الاكتمال » incompleteness ، انه برغم تمكن قواعد الرياضيات من بناء الصرح العقلى الهائل للعلم ، الا أن اسسها هى نفسها ليست بأكثر امنا واطمئنانا من اسس البنـــاء المتهدم للحس المشترك الذى يحيا فيه غير العلماء ٠ وبعبارة اخرى ، اثبت « جـــدل » أن منطق الرياضيات مهما تبلغ دقته ورشاقته ، فهو فى حاجة الى منطق آخر يسوغ اتساقه(١٣٤) ٠ أى أن مشاكل نسقها ونقائضه لا تحل داخل النسق الرياضى ، بل ينبغى أن تحل فى نسق آخر ، هو المنطق ٠

ولا شك أن الرياضيات قد نشأت من الخبرة الانســـانية وتجردت عنها ، وهذا يفسر تطورها ٠ وهى اذا كانت تجريدا من الحس ، فليست تجريدا عاديا ، كما يقول « الدكتور محمود قاسم » ٠ بل تجريدا ابتكاريا لايشبه ما يوجـــد فى التجربة(١٣٥) ٠ وبديهياتها ليست احكاما تاليفية

---

(١٣٣) د٠ محمود قاسم ، المرجع المذكور ، ص ٢٢٣ ٠

(١٣٤) Pyke, M., **Boundaries of Science**, PP. 186 - 7.

(١٣٥) د٠ محمود قاسم ، المرجع المذكور ، ص ٢٢٧ ٠

قبلية كمـــا يذهب « كانط » والمثاليون ، وليست وقائع تجريبية كما يزعم « جون ستورت ميل » واصحاب النزعة التجريبية ، بل هى توشك أن تكون مواضعات conventions بحسب تعبير « بوانكاريه » · ولكن اختيارنا لها من بين كل المواضعات الممكنة موجهة بالوقائع التجريبية ، ولكنه يظل اختيارا حرا لا يحده سـوى ضرورة تجنب التناقض · وهكذا يمكن أن تصدق مصادراتها صـــدقا صـــارما ، بينما لا تعدو أن تكون القوانين التجريبية التى حددهـا استخدامها للرياضيات ، تقريبات · ويفسر لنا هذا تعدد الهندسات وتباينها ، فهناك الهندسات الاقليدية واللا اقليدية ، واية هندسة منها ليست اكثر صدقا وحقيقة من الأخرى ، بل يمكن فحسب ان تكون اكثر نفعا وملاءمة(١٣٦) ·

ولأن موضوعاتها مجردة لا يشترط واقعيتها ، كانت قضاياها مطلقة ويقينية ومن الممكن تطبيقها على اشـــد الموضوعات التجريبية اختلافا ، لأنها لا تتوقف على طبيعة الأشياء التى تعبر عنها · وهى تعبر عن الواقع تعبيرا بلغة خاصة كما يقول الدكتور هويدى ، لذلك لا تكفى وحدهـا ، والواقع يسبقها ويتعدها(١٣٧) · ومن ثم فالضرورة الرياضية لا تستنفد عالمنا الذى نعيش فيه ، وحسبها ان تقـدم بدائل للاختيار ، ولكنها تنمو وتتطور بحيث تتطابق مع العالم او بالأحرى ، مع تصوراتنا عن العالم · والاحصاءات الرياضية تتيح لنا مثالا واضـحا للعلاقة بين الرياضيات والعالم الخارجى ، فبينما يمدنا العالم الخارجى ، على نحو تجريبى ، بمنحنى Curve التوزيع ، تمدنا الرياضيات بالمعادلة التى تنطبق على المنحنى التجريبى · والتجربة هى التى ترشد الاحصـائى الرياضى فى كشفه واختياره للمعادلة المناسبة التى تنطبق عليها(١٣٨) ·

---

(١٣٦) Poincoré, La Science et L'hypothese, P. 56.

(١٣٧) د·يحيى هويدى ، المرجع المذكور ، ص ١٦٦ ·

(١٣٨) Walker, M., The Nature of Scientific Thought, P. 50.

والرياضيات افضل لغة للمنهج العلمى لأنها توفر لنتائجه الاتساق والاختزال ، كما تزود قدرته على التعميم بمدى لا نهائى من الامكانيات ٠ وهى بذلك تحقق مثال البساطة المنشود فى العلم ، وتهب فروضه الخصوبة والقدرة على توليد النتائج ٠ فاثبات الفرض لا يتم الا اذا صيغ فى صورة نظرية برهانية نجعــل الفرض مقدمة لها ثم نستنبط منها كافة نتائجها الممكنة التى توضع موضع التجريب ٠ ولا قيمة للفرض الا اذا اتخذ هـذه الصورة الرياضية فى معظم العلوم ٠

ويقوم أمكان تطبيق الرياضيات على العلوم التجريبية على مسلمة رئيسيـة هى « التجـانس » فالعلـم الطبيعى يضـرب صفحـا عـن اللاتجانس الـكيفى فيمـا يجربه من موضوعات ، حتى يجعلهـا افرادا فى نظام واحد شامل متجانس ، فتصبح بذلك قابلة للتحول من بعضها الى البعض الآخر ٠ فهذا التجانس فى الموضوع الذى يشمل مدى واسعا من الأشياء التى يفترق بعضها عن بعض فى التجربة المباشرة ، افتراق الصوت عن اللون ، والحرارة عن الضـوء ، والاحتكاك عن الكهرباء ، هذا التجانس هو مصدر التوجيه الواسـع الحر للأحداث والوقائع ٠ وتجانس الموضوعات العلمية عن طريق صوغهـا فى صيغة من العلاقات الرياضية ، هو التعبير او اللغة التى تجعل من الممـكن قيام هذا النظـام الواسـع الشـديد المرونة ٠ فهـذا التقدير الكمى المتجانس للوقائع اللامتجانسة هو بمثابة « القيمة التبادلية » للوقائع العلمية ٠ والقيمة التى تنطوى عليها اية رياضيات بهذا المعنى ، قيمة علمية صرف ٠ فهى لغـة اقتصادية ذات قدرت عالية على الاستثمار ، وذات خصوبة وكفاية انتاجية كبيرة ، أن ابيح ذلك التعبير ٠

واذا كانت الرياضيات لغة ، فشانها شان اللغات ، لا تتفاضل فيما بينها من جهة الصدق ، ومن ثم فهى اكثر اللغات ملاءمة واشدها صلاحية فى التعبير عن الفاعلية العلمية ٠

ولا تقوم الرياضيات على تعريفات وبديهيات ومصادرات واحدة ، بل هناك دائما امكان ابتكار غيرها كمـــا هو الحـــال فى الهندســـات اللا اقليدية • وعلينا ان نختار اكثرهـــا ملاءمـــة لبلوغ غايات العلم • ولكن حـــرية الاختيار هنا لا تكافىء حـــرية الفنان فى اختيار عناصره • فالفرق بينهما ان رجل العلم يتخذ منها وسيلة مناسبة لغاية ، بينما الفنان يتخذ عناصره غاية فى ذاتها •

وقد افضى تكوين موضوعات الرياضيات من حيث بساطتها ودقتها ويقينيتها ، وانطباقها على اوســـع مـــدى من التعميمات ، افضى الى تصورها مثلا اعلى للعلم يتطلع العلماء الى تحقيقه فى علومهم • ولكنهم لن يبلغـــوا ذلك الا من حيث اللغـــة التى يستخدمونهـــا فى بحوثهم ، لأن موضوعات الرياضيات ليست من طبيعة الموضوعات العلمية لأنها ليست سوى مواضعات ومسلمات وتعريفات اشتراطية تتطور بتطور الخيـــال الانسانى فى مواجهته لتطور المشكلات العلمية التى تتطلب على الدوام معالجة رياضية قد لا تتهيأ للرياضيات السائدة • وهناك مثل من الفيزياء على هذا التعلق المتبادل بين الفيزياء والرياضيات ، فنظرية « آنيشتين » فى المجال الموحد unified field theory لم تتمكن الرياضيات حتى اليوم من حل مسائلها الرياضية المنبثقة عنها ، لذلك فلا يمكن فى الواقع ان نستخلص منها اى استنتاج ، او تقوم على اساسها باى تنبؤ ، حتى تلحـــق الرياضـــيات فى تطورهـــا باحتياجات تلك النظـــرية الفيزيائية(١٣٩) •

ولا يعنى هذا بطبيعة الحال أن الرياضيات هى العلم الأدق لتصوير العالم ، وهو بهذا يسبق العلم الطبيعى الى كشـــف الوقائع والعلاقات

---

(١٣٩) جون كيمينى ، الفيلسوف والعلم ، ص ص ٢٥٠ ـ ٢٥١ •

بينها · ولكنه يعنى انهـا اللغـة الأدق ، او بعبارة افضـل ، هى الأداة الأنسب للتعبير عن النتائج التجريبية او الوقائعية بحيث تؤدى بها الى اوسع التعميمات واخصب الاستنتاجات ·

ويمكن ان نضرب مثلا غليظا يقـرب تلك الفكرة الى الأذهان اذا ما تصورنا أن الرياضيات هى سيارة الشحن السريعة التى تحمل بضاعة العلم الوقائعى ، وهى بدونه فارغة لا تنقـل شـيئا ، ولكن متى كانت الشحنة فانها تنقلها بسرعة من مستوى تعميمى الا مستوى تعميمى أبعد وابعـد ·

وهى تعد بذلك مصدرا اسـاسيا من مصادر متانة العلم الحديث حيث يعتمد على ما يسـمى بالمنهـج الفرضى ـ الاسـتنباطى hypothetico-deductive method ، وهو المنهج الذى يضع تفسيراته على هيئة فرض رياضى يتيح استنباط سائر الوقائع الملاحظة منه ، وقد اسلفنا بيانه عند حديثنا عن طريقة صوغ الفروض التى تجعـل من الفرض مقدمة ، وتجعل من نتائجه التجريبية المتوقعة نظرية برهانية يمكن التدليل عليها منطقيـا ورياضيا بحسب علاقات اللزوم · ولـكن لا يغنى هذا عن أن تكون البداية وقائعية ، وهى البداية التى تحث على صوغ الفرض ، وأن تكون النهاية ايضا وقائعية ، أى لابد من الصـدق التجريبى أو الوقائعى لهذه النتائج المستنبطة ·

والمسألة لا تنطوى على سر خاص ، او توافق متيافيزيقى بين الطبيعة والرياضيات · وذلك لأن اسـتخدام الرياضيات فى صـوغ التعميمات العلمية الوقائعية انما يرتبط ارتباطا وثيقا بمبادىء ومسلمات العلم التى تحدثنا عنهـا فى الحتمية ، وهى تفترض أن احـداث الطبيعة تجرى على مسار مطرد، وانتظام فى الوقوع، وهو افتراض ينطوى بطبيعة الحال على الاعتقاد بأن الطبيعة تعرض حالات متماثلة متطابقة ، وما يصدق على بعضها يصدق على سائرها ·

الفصل الخامس

اغتراب العلم

تمهيد

١ ـ العلم والتطبيق

٢ ـ أعراض الاغتراب

٢ ـ كيف نقهر اغتراب العلم ؟

[تمهيد]

رغم أن تطبيقات العلم لنتائجه النظرية ليست هى العلم نفســـه ، على نحو ما فصلنا فى الحديث من قبل من التمييز بين البحث والتطبيق ، الا أن بعض المفكرين قد خلطوا بينهما مما ادى الى تحميـــل العلم تبعة تطبيقه ســواء فى البنـــاء أو التدمير · وقد أفضى العجز عن فهم العلم بوصفه فاعلية انسانية ينشئها الانسان ، الى « اغتراب » العلم ، ونزعه عن أصوله الحقيقية ليصير كائنا مستقلا عن الانسان ، خالقه ومبدعه ·

واختلفت النظرة اليه ، وتباينت المواقف ازاءه الا أنها جميعا نظرت الى العلم من خارجه ·

فهناك أولا من أولى بعض نظرياته التى تنتمى الى مرحلة معينة من تطوره ، كل خضوعه ، وساق كل فكره بحيث ينضوى تحت نتائج هذه النظرية العلمية أو تلك كما لو كانت نظريات العلم فى مرحلة بعينها هى القول الفصل الذى نطق به كائن العلم المقدس ، كامل الحكمة وشـــامل النعمة ·

وهناك من اعترف بنظرياته صـــادقة نهائية ولكن على أن يختص العلم بنفوذه في نطـــاق معين لا يعدوه ، لا يتأثر بثقافة أو يؤثر فيها ، وحسبه عالمه الخاص الذى لا صلة له بفاعليات الانسان الأخرى ·

وهناك من اعترف بالعلم ، ولكنه عده منافســـا ينبغى أن يتحداه بمواقف فكرية أخرى ·

بينما اعترف به آخرون ، ولكنهم رأوا فى منهجه ونتائجه ما يكشف لهم عن صورة للعالم لا تتسع لآمال الانسان · لذلك حملهم هذا الاعتراف

بالعلم الى موقف متخاذل يشيع فيه التشاؤم والاستسلام ، مما يدفعهم الى البحث عن مهرب وملاذ آخر غير العلم ·

بيد أن آخرين قد رفضوا العلم رفضا كليا ، وأعلنوا افلاسه ·

وتفترض المواقف السابقة جميعا أن العلم كائن منفصل عن الانسان ، ولنا أن نمجده أو ننتدد به ، نقبل عليه أو نشيح عنه ·

ويعنى هذا أن العلم ليس فاعلية انسانية نامية ، ومحكومة بما يحكم غيرها من فاعليات الانسان من غايات وقيم ·

ولكن ، بما أن الفاعلية الانسانية فى العلم ، أو فى أى شىء آخر ، موصولة النمو ، ومتصلة بغيرها ، فلابد أن تظل مفتوحة للتأثر بغيرها من جوانب الحياة الانسانية ، ومؤدية الى التأثير فيها ·

وهكذا الحال مع القيم الباطنة فى مزاولة المنهج العلمى ، يمكن أن يمتد نفوذها ويؤثر فى صور الثقافة الأخرى ، ويمكن بالتالى أن تبدع قيما جديدة فى المجتمع الانسانى ، وتدعمها ، طالما ظل تأثير العلم من حيث مزاولته ، فعالا وحاسما ·

غير أن القضية ليست على هذا النحو من البساطة · فلا يمكن أن نزعم متفائلين ، أن انطواء مزاولة العلم على قيم معينة والتزامات صريحة ، سيؤدى بطريقة تلقائية الى تأثير تلك الالتزامات على المجتمع الانسانى · وذلك لأن جماعة العلماء لا تمثل أغلبية أعضاء المجتمع ، كما أنها قد لا تلتزم خارج معاملها بقيم المنهج العلمى · الى جانب أن تطبيق نتائج العلم ، التى يشارك العلماء فيه ، ليس امتدادا طبيعيا للجهد العلمى البحثى ، وليس انبثاقا آليا من نتائجه · بل هناك من الفئات والمصالح والمؤسسات ما يوجه تطبيق العلم وجهة دون أخرى ، وليس للبحث العلمى من حيث هو كذلك سلطان عليها أو نفوذ ·

اذن ، فكيف نضمن تلك الصلة المباشرة بين البحث العلمى وبين تحقيق قيمه والتزاماته فى المجتمع الانسانى ؟

لابد أن يسبق ذلك اعتراف بسلطة اجتماعية للعلم أو البحث العلمى · ولن يحدث ذلك الا بتطوير العلوم الانسانية أو الاجتماعية التى بمقتضاها يمكن أن نعرف أسلوب تطور المجتمع ، وأن ندرك مسئولية الانسان من الحتمية الاجتماعية ، ان صح هذا التعبير ، وأن نكون على وعى ، علمى ، بالمصالح والفئات والتيارات والعلاقات التى تعين على تطور المجتمع أو تعوق تقدمه(*) ·

وعلى هذا الأساس العلمى ، المتخذ من العلوم الانسانية اذا تطورت ، يتسنى لنا أن نعقد صلة وثيقة بين العلم الطبيعى من جهة ، وتطبيقاته أو تكنولوجيته من جهة أخرى ·

ومتى تحقق ذلك على المدى البعيد ، فبمقدورنا أن نضع العلم فى مكانه الصحيح بين الفاعليات الانسانية الأخرى مما يسلم ، بصورة أو بأخرى ، الى خلق لغة مشتركة بين العلم والانسانيات وسائر جوانب الثقافة من دين وفن وفلسفة · ومن هنا يشارك الانسان بكل ما يتهيأ له من فاعليات ، تتكامل فيما بينها ولا تتناقض ، فى مسئولية دفع المجتمع الانسانى الى كل ما يحقق بالفعل ما قنعنا بتبريره فى البيانات السياسية ، ومواضيع الانشاء البليغة ·

١ ـ العلم والتطبيق :

لم يكن للعلم فى العصور السابقة تلك المكانة الملحوظة التى تعزى اليها الصورة التى اتخذتها ثقافتنا المعاصرة · واليه يرجع السر فى

(*) قارن للمؤلف فى هذا الصدد : « الموضوعية فى العلوم الانسانية ، عرض نقدى لمناهج البحث » القاهرة ، دار الثقافة للطبع والنشر ١٩٨٠ ·

الايقاع السريع للتطورات المتلاحقة فى كل جوانب الحيـــاة فى المجتمع الحديث · ولم تعد ثمرات البحث العلمى مقصـــورة على العلماء ، بل أسرع غيرهم الى اقتطافهـــا · ولم تغلق على نتائج العلم أغلفة الكتب والتقارير ، بل خرجت وقودا تدور به المصـــانع ويشـــعل المدافع فى آن واحد ·

وقد أدت الثورة العلمية الأولى ، التى أصدرت بيانها الأول فى علم الميكانيكا ، الى تفجير الثورة الصناعية التى تجلت فى تسخير الآلات فى الانتاج أو ما يسمى بالميكنة mechanization ثم أعلنت الثورة العلمية الثانية فى الفيزياء النووية ، وسرعان ما أسـفرت عن الثورة الصناعية الثانية التى عبرت عن نفسها فى الآليـة الذاتية (أو الأتمنة automation

واذا كانت الآلية التى استخدمتها الثورة الصناعية الأولى بديلا لعضـــلات الانسان ، فان الآليـة الذاتية فى الثورة الثانية كانت بديلا لعضلاته وعقله على السواء ·

ورغم أن العلم ليس هو التطبيق ، فان ثمة حلقة وسيطة قد شدت وثاق التطبيق بالعلم ، وقامت على أساسها « الآلية الذاتية » ، وهى التى أطلق عليها نوربرت وينز Wiener اســم « السبرنطيقا » Cybernetics (*) عام ١٩٤٧ فى أمريكا ، ورحب بها الاتحاد السوفيتى من فوره ، لأن

(*) السيبرنطيقا هى العلم الذى تقوم عليه الآليـــة الذاتيـــة · ودعواها الأساسية هى القول بأن الآلات والكيانات العضوية لا تختلف جوهريا فيما بينهـــا · ومن ثم يمكن للآلة أن تقـــوم بما يؤديه الكائن العضـــوى الحى من عمليات فكرية يتكيف بهـــا فى مواجهته لمختلف المواقف · ويمكن للآلة أن تقـوم بوظائف اختزان المعلومات فى ذاكرتها وتفاعلها مع غيرها ، واستخدامها فى المستقبل وفقا لخطة معينـــة أو برمجـــة programming وذلك على نحـــو ما يبدو فى الحاسب الالكترونى ·

ولكن الآلة فى السبرنطيقا لا تعنى الآلة بالمعنى المعتاد ، بل تشير الى

الصناعة فى كلا البلدين تواجه مشكلات متماثلة ، رغم تعارض الأسلوب والنظرة الاجتماعية فى كليهما ٠

وقد كشفت تلك الثورة الصناعية الثانية عن قضية خطيرة هى مصادرة العلم بصورة واسعة شاملة لحساب التطبيقات المباشرة ٠ لذلك اقترن العلم فى اذهان كثير من المفكرين بالصورة التى تجسدتها تطبيقاته ، وشملت معظم مرافق الحياة ٠ وأصبح للعلم فى أذهان عدد كبير من الباحثين هيئة المخلوق الذى تمرد على خالقه ٠ مثلما هى الحال فى رواية « فرانكشتين » ذلك الكائن الشائه الذى ساهم فى تكوينه

=

مركب شديد التعقيد قد لا يوجد فى اية آلة فعلية الآن ٠ فهذه الآلة تتميز بالخصائص التالية :

١ ـ استقبال واختيار ، واختزان ، وارسال المعلومات ٠

٢ ـ رد الفعل على التغيرات التى تواجهها الآلة من الخارج ٠ وتتضمن الرسائل التى تشير الى حالة الآلة نفسها لاجراء تصحيح سريع لاجراءاتها ٠

٣ ـ الاستدلال الاستنباطى من مجموعة من الافتراضات والمصادرات ٠

٤ ـ التعلم الذى يتضمن أيضا الملاحظة والتحكم فى السلوك الهادف ٠

وتكاد أن تكون السيبرنطيقا منحى خاصا للدراسة اكثر من أن تكون مادة أو موضوعا للبحث ٠ وتقوم دعائمها على علوم كثيرة مثل الرياضيات والمنطق والميكانيكا والفسيولوجيا ٠ وقد أثرت فى نشأة علوم جديدة مثل البيونيقا Bionics (القياس البيولوجى) ، والبيوميكانيكا (أى الميكانيكا البيولوجية) ٠ ويؤيد دعوانا بأن السيبرنطيقا هى حلقة الوصل بين العلم والتطبيق ، أنها ترتبط بين الآلة ، وهى أحد تطبيقات العلم ، وبين مباحث العلوم النظرية الأخرى ٠ ويمكن القول أنها هى التى تجعل علماء الفسيولوجيا ، مثلا ، يخبرون المهندسين كيف يصنعون الاتهم ، وتجعل المهندسين يخبرون علماء الفسيولوجيا كيف تؤدى الحياة وظائفها ٠

طبيب عالم . ثم مـا لبث أن انطلق مدمرا لـكل شيء في طريقـه حتى صانعه نفسه . أو كاد يصبح على أفضـل الاحتمالات مثل « جالاتيا » الجميلة التي كانت تمثالا نفخ فيه « بيجماليون » الحياة ، وآثرها بحبه ، ولكنها سرعان ما وهبت قلبها لغيره وفرت معه .

ورأى آخرون في العلم . بعد غلبة التطبيـق على صـورته ، دواء لكل الأدواء ، ومفتاحا لكل المغـاليق ، فشيدوا يوتوبياتهم المثالية على صروح من العلم ، وان تباينت طبيعة تلك اليوتوبيات بتباين النظرة الى العلم . فهنـاك « الدس هكسـلي » في « عالم جـديد شـجاع » A Brave New World يقيم عالم المستقبل على علم مادى آلى نزعت منه الغايات والقيـم بحيث أصبح هيكلا جافا لامكان فيه للوجـدان الانسانى .

بينما رسم هـ . ج . ويلز في يوتوبياه الحديثة A Modern Utopia عالما مستبشرا متفائلا قائما على اسـتغلال نتائج النظريات الحديثـة استغلالا يخدم مطالب الانسان .

فليس من الغريب اذن أن تختلط نظرة المفكرين المحدثين الى العلم بتطبيقاته التي لا تدع مجالا من مجالات النشاط الانسانى الحديث دون أن تنفذ اليه وتنشر سلطانها .

وفي زمن السلام ، الذى أوشك أن يكون هدنة بين حربين ، نجـد التطبيق العلمى متغلغلا في كافة الميـادين ، حتى ما كان منها مستقلا

---

(١) cf. N. Weiner, "What is Cybernetics"? in: **Readings in Philosophy of Science**, (ed) by Wiener P., PP. 100 - 109.

(٢) Y. Saparina, **Cybernetics Withein Us**, PP. 5 - 6, P. 79.

(٣) F. H., George, **Automation, Cybernetics and Society**, PP. 20 - 52.

بنفسه عن العلم مثل الفن ، فتتبدى فى أساليبه الافادة من نتائج العلم الحديثة . وتعد السينما أكثر الفنون تاثرا بها . وكذلك الموسيقى تاثرت فيما يسمى « بالموسيقى الالكترونية » التى لا تعتمد قط على العازفين من البشر . بل تؤلف وتنتج داخل المعامل ، وتستخدم الآلات الموسيقية الالكترونية التى تستعين بالوسائل الكهرومغناطيسية فى توليد أصوات تشبه الأصوات التقليدية ، كما انها احيانا لا تعتمد على تلك الآلات ، فتولد الأصوات وتحور بحيث تظهر فى النهاية على هيئة شريط ، وبذلك يلغى دور العازف الانسانى تماما . وتفصل تلك الشرائط وتوصل بطريقة « القطع والمزج » montage الصوتى . وباستخدام تكنولوجيا التسجيل الذى يقوم بتنقية الأصوات ، وترجيعها ، وتغيير سرعاتها وايقاعاتها ، تخرج مؤلفات موسيقية كاملة فى نهاية الأمر .

كما نجد اثر العلم الحديث فى الكثير من وسائل التعبير الفنية فى الأدب والمسرح وغيرهما . فنجد مثلا ان اختراع الطباعة اثر فى الشعر تاثيرا غير مباشر على مضمونه . فعندما أتيح للقصيدة أن تقرأ مرة بعد مرة ، أصبح من الطبيعى أن يتحول اهتمام الشاعر من الإيقاع الموسيقى فى الوزن والروى ، الى العناية بالمعنى والايحاء والرمز .

كذلك تحول اهتمام المصور بعد اختراع التصوير الفوتوغرافى من مجرد تحقيق التماثل والتشابه ، الى ابراز عناصر شكلية أخرى . ومن ثم فان حساسيتنا الفنية قد أعيد تشكيلها بمثل تلك التحولات البارعة التى حفزت اليها تطبيقات جديدة لنتائج البحث العلمى .

واذا كان ذلك التاثير قد تسلل الى الفن نفسه ، فلا غرابة أن يشمل بنفوذه سائر مجالات الحياة . وقد ادى ذلك الى ان يتوجس المفكرون خيفة من سيطرة حكم التكنولوجيين التى أطلق عليها اسم النزعة

« التكنوقراطية » ، وهى التى تعنى حكم او ادارة المجتمع باسره بواسطة الخبراء الفنيين ، او وفقا للمبادىء التى يضعها التكنولوجيين ·

وتتجلى خطورة التطبيق العلمى زمن الحرب حيث يسخر العلم فى خدمة الجهود الحربى لأغراض النسف والتدمير بأقصى درجة من العنف والضراوة ·

وهكذا امتدت ظلال التطبيق الكثيفة على البحث العلمى فطمست معالمه ·

ويشير « برنال » الى مراحل ثلاث مر بها تصور الفكر المعاصر للعلم · سادت الأولى فى فهم المعاصرين للعلم من ثنايا ماثره الاقتصادية والصناعية · ثم انقلب تصورهم فى المرحلة الثانية بعد الحرب العالمية الاولى ، فانحوا باللائمة عليه لما قدم من وسائل الهدم والدمار · واعقبتها المرحلة الثالثة التى تمثلت فى الخوف من حكم التكنوقراطيين(٤) ·

وأبانت هذه المراحل جميعا عن شعور عميق بفقدان العلم لاستقلاله، وسقوطه تحت حكم المصالح المتباينة ، والأهداف المتعارضة ·

غير أن هذا الشعور لايبدو جليا على مستوى الوعى عند الكثير من المفكرين · لذلك يقعون فريسة للخلط بين العلم وبين تطبيقاته التى تهدف اليها مصالح خارجة عن العلم والتزاماته · هذا فضلا عن سوء تقدير للفاعلية العلمية يجردها من طابعها الإنسانى ، ويتركها هيكلا فارغا من المعنى والقيمة · وبذلك يغترب العلم عن أصله الانسانى ، ويغدو لقيطا يتبناه اى عابر سبيل من أصحاب السلطان ، ليضع عليه اسمه ، ويضمه الى وصايته ·

---

(٤) Bernal, The Social Function of Science, P. 403.

٢ ـ اعراض الاغتراب

لا يختلف اغتراب العلم عن اية صورة من صور الاغتراب الثقافى من حيث افتقاد الوعى باصل الفاعلية العلمية الضاربة بجذورها فى الممارسة الانسانية الهادفة ، والخاضعة لسيطرة الانسان عليها مادامت بعضا منه ، لم تفرض عليه من خارج ، ولم يعثر عليها مصادفة واتفاقا ٠

فاذا ما افلت هذا الوعى بالصلة التى تربط بينه وبين قدرات العلم ومطالبه ، اعتصم العلم بنجوة بمناى عن الانسان تحيطه هالة من الاجلال والتقديس ، أو انزوى بركن ترشقه سهام اللعنة والانكار ٠

ولاغتراب العلم منتفعون به ، وساقطون تحت وهمه ٠ فاما المنتفعون به فهم المعارضون لمنهجه ونتائجه من أصحاب المصالح التى اقترنت بمصادر السلطة التقليدية التى شرع العلم فى احتلال مكانتها ٠

أما الساقطون تحت وهمه ، فمنهم هؤلاء الذين يبدون استياءهم مما يقترن بتطبيقاته من نتائج ضارة وأمور شائنة ٠ ومنهم الفنانون وكذلك اللاهوتيون الذين يستنكرون ما وقر فى ظنهم من اثر العلم فى الحط من قدر الانسان كسيد المخلوقات ، والتقليل من كرامته بوصفه كائنا روحيا ٠

أما فى الفلسفة ، فيتخذ اغتراب العلم صورا متعددة ، أبرزها موقفين متعارضين ٠ يزعم الأول بأن العلم ، وقد تم له النصر والغلبة ، قادر على أن يجد الحل لكل شىء ٠ وينادى الموقف الثانى بافلاس العلم وسوء مغبته ٠

ويتوسط الفريقين موقفان آخران يخفف الواحد منهما من غلواء احد الموقفين السابقين ٠

الموقف الأول هو موقف الذين يربطون مصير فلسفتهم بعجلة نظرية

من نظريات العلم أو طريقة من طرائقه وجدت قبولا وتاييدا في زمانها ٠ ومن أصحاب ذلك الموقف الوضعيون والتطوريون ، رغم اختلاف مذاهبهم الفلسفية ٠

ويبلغ تقدير هؤلاء للعلم ، ولسنا هنا بحاجة الى ترديده وتكراره ، حـــدا لايطاوله اليه غيرهم ٠ ولكنهم كانوا يقدرون العلم تقديرا يغفلون معه مكانته الحقيقية من الانســان ٠ فقد أصبح العلم لديهم مثالا علويا يستوجب احتذاءه ومحاكاته شانه شان المثل الأفلاطونية ، ولكن فى عالم الوقـــائع ، ومع ذلك فقد اختلفت آراؤهم ، ولم تتفق على شيء ، لأنهـــم طلبوا من العلم ما لا يمكن أن يعطيه ٠ فلم يصلوا فى ميدانهم الفلسفى الى ما يصل اليه العلم من اتفاق حـــول قوانينه ونظرياته ومناهجه ، لأن محاولاتهـــم فى مـــد نظريـــات العلـــم الطبيعى ونتائجـــه على استقامتها المنطقية فى مجالات الانسان والمجتمع لم يقدر لها النجاح ، ولم يكن فى وسع تلك المحاولات سوى تبرير آرائهم الفلسفية ٠

أما الموقف المعارض فهو دعوى البعض بافلاس العلم ، وهى التى تتجلى بلغة فصيحة بليغة لدى « اورتيجا اى جاسيه » Ortega y Gasset « واونامونو » Unamuno .

فالأول يقول عن رجـــل العلم أنه « الطراز الذى مهد لقيام رجـــل الدهماء masses ، لم يأت مصادفة ، ولا كان سببه نواح من القصور فى أشخاص العلماء ، بل بسبب العلم نفسه ٠٠٠ فهو يحوله (أى العلم) تحويلا آليا الى رجل دهماء ورعاع ، ويجعله انسانا بدائيا ، أو متوحشا عصريا » (٥) ٠ ورجل العلم عنده يعمل عمل الآلة ، كما أنه متخصص يتميز بالجهل بكل شيء يخرج عن منطقة نفوذه الصغيرة من الكون٠ «وكل

---

(٥) ديبو ، **رؤى العقل** ، ص ١٩٢ ٠

من يشاء في وسعه أن يرى سخف الفكر والحكم ، والعمل الذي يصدر اليوم عن رجال العلم في السياسة والفن والدين والمشكلات العامة للحياة والعالم » (٦) .

فالعلم هو الذي يميز ثقافتنا اليوم ، وهي ثقافة الدهماء في نظر « جاسيه » . و « الدهمائية » هي حالة كل من يعجز عن أن يضع لنفسه قيما معينة على أسس معينة ، سواء كانت تلك القيم خيرا او شرا . فهي حالة من يشعر انه هو والآخرون سواء . ولا يحس من جراء ذلك بأدنى قلق ، بل يستشعر السعادة اذ يرى نفسه مماثلا للآخرين من جميع الوجوه . ولابد أن يؤدي العلم ، بنظرته الضيقة المتخصصة ، الى القضاء على كل محاولة لتوسيع افق النظرة الى الأمور(٧) .

كما يقول « اونا مونو » أن العلم لايشبع حاجات قلبنا وارادتنا . فهو لا يهمل الاهتمام بمشكلات الانسان الحقيقي ، المكون من لحم وعظم وحسب ، بل هو يشهر ايضا على الذين يأبون أن يسلموا باستقامته ، أسلحة السخرية والازدراء(٨) .

ويقول جورج جمسنج « انني امقت العلم ، واخشاه استنادا الى اقتناعي بأنه سيكون للبشرية عدوا فاقد الضمير ، وذلك لمدة طويلة جدا ، ان لم يكن الي الأبد . انني لأراه وقد اتى على كل ما في الحياة من بساطة ووداعة ، وكل ما في العالم من جمال ، وأعاد الهمجية تحت قناع المدنية ، ونشر الظلام في عقول البشر ، وقسى قلوبهم ، وجر في أعقابه عهدا من المنازعات الكبرى ، وبعثر جميع الجهود التي بذلها البشر في

---

(٦) المرجع السابق ، ص ١٩٥ .

(٧) فؤاد زكريا ، **الانسان والحضارة في العصر الصناعي** ، ص ص ١٥٢ ـ ٢٠٣ .

(٨) ديبو ، المرجع المذكور ، ص ١٩٥ .

بحر دموى من الفوضى ٠ » (٩)

كما يحتج « شلنج » على المنهج العلمى ، « تلك الطريقة العمياء الخالية من التفكير فى امتحانها للطبيعة ، والتى رسخت قواعدها منذ أن عمد بيكون الى افساد الفلسفة، ومنذ أن قام بويل ونيوتين بوضع أسس الفيزياء » ٠ (١٠)

وقد كشف « هتشنسن » عن قلقه فى قوله بأن العالم « قد بلغ فى آن واحد القمة فى المعرفة والتكنولوجيا والتحكم فى الطبيعة ، والى الحضيض فى حياته الأخلاقية والسياسية » (١١) ٠

اما « شفاتيسر » فيرد انهيار ثقافتنا المعاصرة الى روح العلم المادية القائمة على التخصص ، ذلك الخطر الروحى الداهم الذى يفسد ما بين الروابط الوثيقة بين المعارف ، والذى يعجز عن اقامة أفق عقلى واسع كما يجب أن يكون الاتساع(١٢) ٠

فالفكر الانسانى اليوم لا يلقى عونا من العلم ٠ واصبح العلم يقف مستقلا قائما برأسه فى مواجهة الفكر الذى يسعى الى تحرير الانسان ، فلا يحفل به ٠ والمعرفة العلمية الحديثة يمكن أن تقترن بنظرة الى العالم خالية من كل تأمل عقلى رحب ٠ وذلك لأنها تقول انها لا تعنى الا بتقرير الوقائع الفردية ، لأنه بهذه وحدها يمكن للمعرفة العلمية أن تحتفظ بطابعها العلمى ٠ واما التنسيق بين مختلف فروع العلم ،

---

(٩) ج ٠ لندبرج ، **هل ينقذنا العلم ؟** ، ترجمة أمين الشريف ، ص ١٠٧ ٠

(١٠) الموضع نفسه ٠

(١١) الموضع نفسه ٠

(١٢)شفايتسر ، **فلسفة الحضارة** ، ترجمة عبد الرحمن بدوى ٠ ص ٢٥ ٠

واستخدام النتائج لايجاد نظرية في الكون ، فهـــذا ليس من شـــانها ، فيما يقول • ويبدو أن عمارة الحضارة الحديثة ترتفع شامخة بمآثرها المادية ، ولكنها تفتقد الأســـاس الروحي العميق • ويقول شفايتسر أن علينا أن نعمل عملا شبيها بعمل الذين يعيدون بنـــاء كاتدرائية تحطمت أسسها تحت ثقل البناء الضخم(١٣) •

ولقد أكد « ديكسون» في كتابه «الموقف الانساني» أن العلم هو تلك النظرة الى الحياة التي تستبعد كل شيء انســاني من لوحة المستقبل • فهو يفترض ، أنه بقدر ما نبعد عن أنفسنا ندنو من الحقيقة ، وبقـــدر ما ننفصل عن أعمق عواطفنا ، وعمن نحبهم ، نقترب من الواقع ، ومن القلب المتحجر للكون العلمي(١٤) •

ويضيف البعض ، من المعاصرين لهذا الموقف القائل بافلاس العلم من حيث تطبيقاته ومن حيث منهجه ، يضيف ايضــا افلاســا من حيث تجريد الكون من الغايات الشاملة • فلم يعد العلماء يتحدثون عن غاية للوجود أو العالم تحبو الانســـان بمكانة خاصــــة ، بل أصبح وجود الانسان ، كما يقول « بلفور » ، وجودا عرضيا ، وقصــــة حقبة موجزة وانتقالية في حياة كوكب من أحقر الكواكب • أما الأسباب أو العلل التي اتحدت بادىء الأمر فحولت مركبا عضويـــا ميتا الى حياة تشـــكل منهـــا الانسان ، فلا يعرف العلم في الحقيقة عنها شيئا حتى الآن • ويكفي القول بأنه قد نشأ على التدريج وبعد كفـــاح طويل من بدايات كالجوع والمرض والقتل ، وهي كلها المرضعات التي نهل منها أســـياد الخليقة المقبلين ، نشـــأ جنس له من الضمير ما يكفي لأن يجعله يحس بانه منحط ، وذكاء

---

(١٣) المرجع السابق ، ص ص ٦١ ـ ٦٢ •
(١٤) ديبو ، المرجع المذكور ، ص ١٩٦ •

يكفي لأن يجعله يعـــرف بانه تافه لا اهميـــة له ··· واذا حاولنا أن نستكشف المستقبل علمنـــا أنه بعد مقـــدار من الزمان ، طويل اذا قورن بالحياة الفردية ، ولكنه قصير في الواقع اذا قورن بمقاييس الزمن الذى ندرسه في بحوثنا ، فان قوى نظامنا ستتدهور ، ومجد الشمس سيخبو ، وتقف الأرض معتمة جامدة ، فلا تحتمل ذلك الجنس الذى أزعج وحدتها خلال لحظة عابرة(١٥) ·

كما يؤكد ذلك « هيو اليوت » في قوله باننا « لا نستطيع أن نلمس اى اثر لهدف او غاية في اى جزء من اجزاء الكون الواسع الذى كشفته اكبر مراصدنا ··· وليس ثمة دليل على وجود اية قوة روحية ، ولسنا نجد شيئا سوى ابعـــاد لا يمكن تخيلها من الزمان والمكان تتحرك فيها اجسام وفقا لقوانين ثابتة باتجاه اهداف تقررها المصادفة وليس لها اية صلة مهما تكن صغيرة ، بحاجات الانسان ومنفعته(١٦) ·

وقد كان نتيجة ذلك كله أن تحول فريق من أصحاب ذلك الموقف الى التشاؤم والاستسلام لهذا المصير القاتم الغامض على نحو ما يعبر عنه « شوبنهور » أصدق تعبير فلسفي ·

بينما بحث اخرون عن عزاء آخر او مهرب يلوذ به في الفن والجمال مثلما نجـد ذلك عند « سانتايانا » الذى يرى ان عقل الانســان ونفســه وجميع أشواقهما ليست سوى صرخة انشاد في عالم من المادة العميـاء التى لا تعرف الرحمة · وليس الوجدان نفسه الا كقوس قزح يرتســم على الينبوع فتنبعث عنه اشمة جميلة زاهية ، لـكن قطرات المـاء تصعد

---

(١٥) مقتبســـة في راندال . **تكوين العقل الحديث** . جـزء ثان ، ص ص ٢٨٣ ــ ٤

(١٦) مقتبسة في المرجع السابق ، ص ٢٨٥ ·

وتهبط بنظـــام آلى رتيب دون اعتبار لرغبات النفس والعقل . فجانب الحكمة اذن هو قيام الانسان بدور الناقد المتذوق(١٧) .

واما غير اولئك وهؤلاء ، فقد آثر ان يتخذ موقفا ايجابيا من افلاس العلم . لذلك انحاز الى جانب ما يسميه « راندال » بالتحدى البروميثى للعالم العلمى الميكانيكى . وقد اختار موقف « توماس هكسلى » مثالا عليه . فالتطور الأخلاقى فى المجتمع لا يعتمد ، لدى هكسلى ، على تقليد العمليات الكونية ، ولا على التهرب منها ، بل على محاربتها ومناوءتها : وتاريخ الحضارة الانسانية هو تاريخ الخطوات التى نجح البشر بمقتضاها فى بناء عالم مصطنع وسط الكون الكبير(١٨) .

واذا كانت المادة الشاملة القدرة تسير فى طريقهـــا بلا هوادة ، كما يقول ، رسل ، عمياء عن الخير والشر غير عابئة بالخراب ، « واذا كان الانسان محكوما عليه أن يفقد اليوم أعز ما لديه ، وأن يعبر فى الغد بوابة الظلام ، فلا يبقى امامه ، قبل أن يحل الأجل ، الا أن يقدس الافكار العذبة التى تضفى الشرف على يومه القصير . وهو اذ يحتقر المخاوف الذليلة التى يحسها عبد القدر ، فانه يرفع عبادته فى المحراب الذى بنته يداه . وهو اذ لا تخيفه مملكة المصادفة ، فانه يحتفظ بعقله حرا من ضغط العبودية التى تحكم حياته الخارجية ، فيتحدى بكبرياء القـــوى الكاسحة التى لا تسامح لحظة أمام معرفته وحكمه ، ليحمل وحده العالم الذى صاغته مثله العليا بالرغم من القوة اللاواعية التى تطؤه . » (١٩)

أما الموقفان الآخران اللذان يتوســـطان الموقفين الســـابقين من اغتراب العلم ، فان أحدهمـــا يخفف من تطرف الموقف الأول الذى منح

---

(١٧) المرجع السابق ص ص ٢٠١ ــ ٢ .
(١٨) المرجع السابق ، ص ٢٠٦ .
(١٩) المرجع السابق ، ص ٢٠٨ .

ولاءه للعلم ، وثانيهمـــا يطامن من غلواء الموقف الثانى الذى فقد ثقته بالعلم ٠

فاما الأول ، فيقر للعلم بسلطانه ونجاحه ، ويقبل صـــورة العالم العلمية صحيحة صادقة ، ولكن على ان يظل العلم مقصورا على دائرة نفوذه لا يعدوها الى دائرة الغايات والقيم الانسانية ٠ فهو يقسم الميـــدان الى عالمين : عالم الغايات والقيم ذات السلطة على السلوك ، واداة ادراكه الايمان ، وعالم اخر هو الطبيعة ، وتكون موضوعا للمعرفة والعلم ، واداة ادراكه العقل والتجربة ، على أن يبلغ الانفصـــال بين العالمين حدا لا يسمح بنشوب نزاع بينهما ٠

ويمكن أن نعد مذهب كانط الطريقة المثلى للتوفيق بين العالمين ٠ حقا لم يحدد كانط عالم السلطة الأخلاقية على اساس الايمان بالوحى ، واستبدل به الايمان الصادر عن العقل العملى ، غير انه استمر فى التمييز بين عالمين : أحدهما يسود فيه العقل ، والآخر تعلو فيه كلمة الارادة ٠ كما انه استبقى كذلك فكرة عزلة العالمين عن بعضهما على الوجه الذى يستبعد فيه اى تداخل او تفاعل بينهما ٠ وبذلك استطاع كانط ان يقـدم تبريرا فلسـفيا نهائيا للعلم النيوتونى ، فى نفس الوقت الـذى أيـد فيه قيام المثل العليا كمبادىء منظمة توجه العمل والسلوك مفسحا المجـــال للعقل العملى بما فيه من أمر مطلق وتسليم بحرية الاختيار ٠

ففى عالم الظواهر ، كل ما يكتشفه العلم صحيح ضـمن نطـاقه ، ولكن عالم الأشياء فى ذاتها ليس للعلم شأن به ، لأن العالم الحقيقى ليس ميكانيكيا ، او فعلا أعمى لا غاية له ، بل هو روحى واخلاقى وضـــامن لجهود الانسان ٠

اما الموقف الثانى ، فهو مذهب من رأى فى العلم خطرا داهما على روح الحياة الانسانية ٠ ولكنه لم يرفضه كله ، بل حاول ان يصلح منه ،

وأن يسد ثغراته ، ويقيل عثراته بالفكر الحي المتفتح · وأبرز رواد هذا الموقف « برجسون » و «هوايتهد » ·

فأما « برجسون » فقد حمل على مادية العلم وآليته · فدائرة العلم في نظره هي دائرة الكم والامتداد والمكان ، بينما دائرة الفلسفة هي الكيف والتوتر والزمان(٢٠) ·

واذا درس العلم الزمان ، فمن خلال نظرة لا تلائم الخبرة الانسانية العميقة ، لأن النظرة الرياضية النسبية اليه تجعله على مستوى واحد مع المكان الذي يقبل عكس مساره وارتداده(٢١) ·

والعلم في نظر برجسون ، معرفة بالجامد ، بينما الفلسفة معرفة مطلقة بالحي · ولكن مهما يختلف العلم والفلسفة في الموضوع والمنهج ، فانهما لابد متلاقيان في دائرة التجربة · واذا كان رجل العلم يخضع للطبيعة ، فان الفيلسوف يتعاطف معها · وموضوع العلم هو المادة ، ومنهجه التحليل ، على حين أن موضوع الفلسفة هو الروح ومنهجها الحدس ·

ويتعلق التحليل العلمي بالجامد والثابت والكمي ، واذا حاول أن يقيس الحركة أبطلها ، واذا أراد أن يحلل الحياة ، أحالها الى مادة جامدة · فالعلم اذن ينظر الى الخارج ، أما الوعي الفلسفي فيدرك الأشياء من الباطن (٢٢) ·

ويتسع تصور التجربة عند « برجسون » ليضم الى التجربة الحسية العلمية ، التجربة النفسية والصوفية · وتتصل التجربة بذلك

---

(٢٠) د· زكريا ابراهيم ، برجسون ، ص ٣٤ ·
(٢١) White, Archimides, or The Future of Physics, P. 23.
(٢٢) د· زكريا ابراهيم ، المرجع المذكور ، ص ص ٣٩ ـ ٤٠ ·

بكل تخصيب متجدد ، وتخلص للواقع ؛ أمينة على ثرائه وجدته وصيرورته المثمرة • ولذلك كانت فلسفته حدسية لأن الحدس عنده احتكاك بالواقع لا يكفيه العلم الموضوعي الذي يعنى بالظاهر فحسب • والعالم في نظر « برجسون » مجرى وتيار من التغير المستمر ، وهو تجسيد لمبدأ محايث من التغير الحي الذي اذا ما برز للوجود ، فانه يواصل تقدمه في خلق كون متطور • وهـــذا المبدأ هو الدفعـــة أو الوثبة أو الدفقة الحيوية élan vital (٢٣) • وهي التي تعمل على مقاومة المادة والتغلب عليها ، وهي التي تمتزج فيها معان الحرية والتلقائية والاختيار والخلق • وعلى هذا النحو حاول برجسون أن يستكمل بنـاء العلم ، وأن يخصبه بفلسفة ذات آفاق أرحب منه •

وقد اقتفى « هوايتهد » برجسون على نفس الطريق ، ولكنه مضى خطوات أبعد الى الأمام في سبيل بث الروح والقيمة في هيكل العلم المجرد في نظره • فلابد أن يكون في الكون شيء من شأنه أن يفسر الوقائع على نحو ما هي موجودة • ولكن مثل هذا الشيء مستبعد تماما من العلم في بيانه للوقائع • وبعبارة أخرى ، لابد لكي يكون العلم ممكنا ، أن يكون في العالم ما هو « أكثر » more من العلم ، شيئا آخر غير العلم ، يسمح بقيام العلم • وهذا الشيء « الأكثر » والآخر ، هو عنصر « المعنى » الذي يبدو أن « هوايتهد » غالبـا ما يعادله « بالقيمـة » كمـا يقـول « جود » • (٢٤)

... فعالم الفيزياء الحديثة لا ينطوي على غير مادة في حركة ، وتتضمن حركة المادة تغيرا في العلاقات المكانية • لقد حققت منهجية نيوتن للفيزياء نجاحا شاملا • ولكن القوى التي أدخلها نيوتن تركت الطبيعة دون معنى أو

---

(٢٣) Joad, Guide to Philosophy, PP. 541 - 2.

(٢٤) Ibid., P. 566.

قيمة · ففى ماهية الجسم المادى . فى كتلته او حركته وشكله ، لا يوجد سبب لقانون الجاذبية · فلماذا ينبغى أن ترتبط الأجسام المادية بأى نوع من الشد أو الجذب بينها · ومع ذلك ، فان مفهوم الشـــد أو الجذب قد ظل عاملا أساسيا فى التصوير النيوتونى للطبيعة · وبادخاله فى الفيزياء بدلا من خضـم التحويلات التفصيلية للحركة ، استطاع نيوتن أن يثرى الجانب النسقى من الطبيعة · غير انه ترك كل عوامل ذلك النسق وخاصة الكتلة والجذب فى وضع الوقائع المتفرقة الخالية من اى سبب لتواجدها معا · وهكذا أبان لنا عن حقيقة فلسفية كبرى ، وهى أن الطبيعة الميته ليس لهـا ان تقدم أسبابا ! لأن الأسباب القصـــوى فى رأى « هويتهد » لاتقوم الا على أساس من استهداف القيمة · فعالم العـلم ، كما يقـــول فيلســـوفنا ، عالم قد استبعدت منه القيم ، فهكذا يقف علم الطبيعة على الطرف المقابل لافتراضات النزعة الانسانية(٤) ·

ويصر هوايتهد على أن نوازع الوعى الاخـــلاقى والدينى لها من الصدق الموضوعى مثل ما لا دراك العالم الخارجى الذى يتولاه العلم · واذا لم يكن مناص من الاختيار بين العلم والنزعة الانسانية ، ويبـــدو أن العلم يرغمنا على هذا الاختيار . فلابد أن يكون العلم هو الذى نتخلى عنه · فلا يمكن لاحد أن يقتنع بالاعتقاد بأن كل ما هنالك هو « مادة فى حركة » ، ولا شىء سوى ذلك · مالتصور العلمى للعالم لا سبيل للايمان به . وذلك لأنه يصاغ بمقتضى تجريد خواص معينة من الواقع واغفال ماعداها · ومن ثم جاء تصور الكون فى اطار من التجريدات · وينشا اللبس عندما نخطىء . فنستبدل تجريداتنا بالواقع العينى ·

ولكى ينقذ « هوايتهد » تلك الجوانب الانســانية القيمية ، وضع « الكائن العضوى » Organism محل المادة محاولا صياغة فلسفة بديلة

---

(٢٥) Whitehead, Nature and Life, P. 34, quoted in Ibid., P. 567

للعلم الحديث ، بحيث لا يعود العقل منضـــويا تحت نظرية مادية ، بل ينحل الى وظيفة من وظائف الكائن العضوى· والكائن او الكيان العضوى عنده ، هو تحقق لهيئة معينـــة للقيمة ، ويعتمد ذلك على الاســـتمرار (ويشبه ما يعنيه برجسون بالديمومة) ، وهو استبقاء تحقق القيمة خلال الزمان الذى لا يقبل الارتداء أو عكس مســـاره ، على ان يكون ما يستمر هو هوية ity النموذج ، كما يتطلب الاستمرار بيئة يفضلها عن غيرها ·

وبذلك ينبغى أن يدور العلم حول مشـــكلة الكيانات العضـــوية المستمرة(٢٦) ·

فقد ادت المفهومات العلمية الى انحلال العقول والأجســـام الى آليات بلا قيم ، واصبحت النزعة التخصصية والاحترافية سمة العصر · وهى خطر بالغ لأنه يعوق الفكر الجاد ، ويضيق عليه الخناق ، ويوهن من قوة العقل التوجيهية ، وتفقد العقل القائد توازنه ، بحيث يضيع الكل فى الأجـــزاء · وبذلك اهملنا تدعيم عاداتنا فى التذوق العينى للوقائع الفردية فى تفاعلها الكامل مع القيم المنبثقة ، بينما كان الحاحنا على الصيغ الشـــكلية التى تغفـــل ذلك الجانب الجوهرى من تفاعل القيم المتباينة · فالمنهجية العلميـــة المعاصرة تســـلب الوقائع الانســـانية والاجتماعية التى يدرسها العلم انسانيتها ، وتثبتها فى تجريدات لهـــا أسوأ الأثر فى عقول الناس · بل ان النزعة الاحترافية التخصصية هى تدريب ومران للعقول على مجاراة تلك المنهجية ومسايرتها(٢٧) ·

---

(٢٦) Whitehead, Science and Modern World, P. 193.

(٢٧) Ibid., PP. 193 - 200.

٣ ـ كيف نقهر اغتراب العلم ؟

اذا ما تأملنا أعراض الاغتراب الســابقة ، فاننا نجد معظمها قد خلط بين العلم وبين تطبيقاته ، واساءت النظرة الى منهجه ، ووقفت عند حدود نظريات معينـــة • وبذلك انتهت الى افتراض وجـــود ثقافتين ، واحدة علمية وأخرى انســانية ، فاما أن تفرض الواحدة سلطانها على الأخرى فتحتويهـــا ، أو تلغيها ، واما أن تنعزل الواحــدة عن الأخرى وتستقل بمنطقة نفوذها ، ولا سبيل بينهما الى تفاهم أو تواصل •

غير أن الأمر لا يستقيم على هذا النحو ، بعد ما تبينا فى الفصول السابقة كيف ينشأ العلم ، وكيف ينمو ، وكيف يعمل •

فاذا كان العلم قوة ثقافية قادرة بما لها من امكانيات ومطالب تلح فى اشباعها ، وبما تستطيعه من خلق حاجات تفضى الى سعى الانسان لتلبيتها ، فانه لابد أن يهيىء جوا تفرخ فيه قيم والتزامات جديدة ، أو تتدعم أخرى قديمة ، أو تطمس وتقوض • وبذلك لا يمكن أن يكون العلم محايدا من وجهة نظر الثقافة والقيمة •

فالعلم يؤثر فى الثقافة من وجهين ، الأول : عندما يغرس عادات أو اتجاهات عقلية ترتبط بالنظرة العلمية والمنهج العلمى • والثانى عندما يعرض الثقافة لعوامل الضغط الناتجة عن التحولات التكنولوجية التى تؤدى بدورها الى تعديل أسس الثقافة السائدة نفسها • ولنبدأ بالجانب الثانى وهو الذى يتعلق بتطبيقات العلم •

فلا ريب أن رواد العلم يفسحون الســبيل أمام آفاق جـديدة من الامكانيات الانســانية التى يعد تحقيقها خطـوة على طــريق التقدم

الانســـانى · ويعنى التقدم هنا ازدياد سيطرة الانســـان على البيئة ، وازدياد استقلاله عنها فى الوقت نفسه كما يقول جوليان هكسلى(٢٨) · وقد تمكنت مبتكرات العلم ومكتشفاته من أن تقترب كثيرا من ذلك الهدف· ولكنها جلبت فى الآن نفسه شرورا بالغة · فقد ادى استخدام الآلات بديلا لعضلات الانسان الى تحرير جهوده واطلاق طاقاته وقدراته بحيث يمكن أن تنصرف الى الخلق والابداع · وقضت مكتشفات العلم فى ميـــدان العلوم الحيوية على ما كان يتهدده من أخطـــار المرض والموت المبكر · بيد أن تلك المبتكرات والمكتشفات كانت بمثابة المطرقة ، يمكن أن توجه للبناء ، كمـــا يمكن أن تستغل فى التدمير · وهذا هو ما أثبتته الحروب الحديثة التى زادها العلم ضراما وضراوة · كما أكدته بعض المؤسسات الصناعية الكبرى التى أخضـــعت تطبيقات العلم لامســـتنزاف المزيد من الأرباح ، والقضاء على أعمق القيم النبيلة فى الانسان التى كانت أولى الضحايا التى سقطت فى معارك المزاحمة والمنافسة والمضاربة ·

الا أن هناك مفارقة غريبة بصـــدد العلاقة بين تطبيقات العلم وبين القيم والالتزامات الانسانية ·

فلا شك أن تطبيقات العـــلم تخدم غاية الفاعلية الانسانية القصوى فى كل صورها ، وهى التحـــكم فى الطبيعة ، وخلق عالم انسانى فى قلب العالم الغفل · غير أنها تخدم تلك الغاية ، وهنا تكمن المفـــارقة ، بطريقة غير علمية ! وذلك بمعنى أن تطبيقات العلم لاتحفل دائما بقيم غاية العلم الخاصة وقيم أسلوبه الخاص التى سبق أن فصلنا فيها الحديث ·

ولن تزول هـــذه المفـــارقة الا اذا استطاع العلم ومعـــه تطبيقاته أن يجد وسيلة تصـــل ما بين قيم غايتـــه وأسلوبه الخـــاص ، وبين قيم غاية

---

(٢٨) جوليان هكسلى ، **الانسان فى العالم الحديث** ، ترجمـــة حسن خطاب ، ص ٢٥٩ ·

الفاعلية الانسانيـة من حيث هى كذلك فى كل المجالات والميـادين · وقبل أن نستطرد فى التماس تلك الوسيلة ، ينبغى أولا أن نجـلو ما تسلم اليه نظرة العـلم ومنهجـه من قيم والتزامات ينشرها ويذيعهـا فى المجتمع الانسـانى ·

يتمثل أثر نظرة العلم ومنهجه عنـدما تعظم ممارسة العـلم وتمتد قيمه الداخليـة بنفوذها الى خارجـه · فيؤدى ذلك الى تبنى الـكثير من المفـكرين لروحه واتجاهه فى مواجهة القضايا الانسانيـة ، ولـكن على شريطة الوعى بقيم العلم نفسهـا وتقديرها والاقرار بهـا جزءا رئيسيا من مجموع القيم الانسانية · وبذلك يسلم بالعلم مرشدا وهاديـا بعـد أن كان مجرد وسيلـة من الوسائل يمكن أن تبتذلهـا الفئـة الأقـوى · ويعنى هـذا أن تحطم الجـدران العازلة بين الاهتمامات والمطالب العقلية فى العـلم وفى غيره · فلا ينبغى اذن أن يتصور الناس أو العلمـاء أنهم محصورون داخـل تخصصاتهم ، وحسبهم أن يوقنوا بكفاءتهم فيهـا ، فلا يعنيهم أن يشعروا بالعجز الـكامل ازاء المطـالب الفرية والعمليـة الأخرى ، فهذا الشعور لابد أن يؤدى بهم الى نقل مسئولياتهم الانسانية الى من يظنـونه أقـدر على حملهـا عنهم ، اعتقـادا منهم بأن هناك من يفوقهم فى فهم كل شىء · فلذلك استطاع الزعيم النـازى مثلا ، أن يحكم قبضته على العلمـاء الالمـان الذين انصاعوا لخدمة مزاعمه الخالية من الانسانية ، فلم يجد منهم أدنى مقاومة أو معارضة(٢٩) ·

ولقـد يحتج على ذلك بأن البحث العلمى لا شأن له بمثـل هـذه المزاعم · ولكننا رأينا أثرها المـدمر عندما سـلم العلماء بغلق الحـدود بين تخصصاتهم وبين سائر المطالب العقلية الانسانية · فقد أدت دعاوى النازى بالقـول بتفوق الجنسى الآرى ، الى الاتجـاه عند علماء الألمـان

(٢٩) Crowther et al., **Science and World Order**, P. 18.

فى عهد النازى نحو التفرقة بين علوم فيزيائية المانية واخرى غير المانية ، على أن تكون العلوم الحقــة هى تلك العلوم الالمانية · ويشبه ذلك محاولة العهـد الستالينى فى الاتحــاد الســوفيتى التمييز بين علوم بورجوازية وعلوم برولتيارية ·

فهـذا « فيليب لينــارد » فى كتابه « الفيزياء الألمــانية » يقــول : « فيزياء المــانية ؟ هكــذا يتساءل البعض ، وبالأحرى ربمــا قلت فيزياء آرية او فيزياء الأجناس الشماليــة من بنى الانسان ، فيزياء الذين سبروا اغــوار الواقع ، فيزياء البــاحثين عن الحقيقــة ، فيــزياء المؤسســين الحقيقيين للعلم · وقد يعترض على من يقول بأن العــلم عالمى ، وسيظل عالميا ، ولــكن هــذا القــول لغو باطل ، فالعلم فى الواقع مثــل كل نتاج انسانى آخر أمر عنصرى يشكله الدم »(٣٠) ·

فمثل تلك المزاعم العنصرية تنكر أن يكون العلمــاء واعمالهم جزءا من المجتمع العالمى ، يتآزرون معا لصونه واثرائه ·

وقــد حاول « رتشارد جريجورى » ريئس « المجمع البريطانى لتقدم العــلم » أن يعلن ذلك الالتزام فى مؤتمر « العــلم والنظــام العالمى » فى النقاط التالية :

١ ـ كفالة الحرية للتعلم ، والفرصــة للتدريس ، والقــدرة على الفهم بغيــة التوسع فى المعرفة وعلى رجال العــلم أن يصونوا ذلك حتى لا تتدهور الحياة الانسانية ·

٢ ـ اعتماد المجتمعات من أجل بقائها وتقدمها على معرفة نفسها ، ومعرفة خواص الاشياء فى العالم الذى يحيط بها ·

---

(٣٠) Ibid., P. 124.

(*) انعقد ذلك المؤتمر فى الفترة ما بين ٢٦ ـ ٢٨ سبتمبر ١٩٤١ ابان الحرب العالمية الثانية بدعوة من المجمع البريطانى ·

٣ ـ مساهمة الأمم وطبقات المجتمع الانسانى فى المعرفة ، والانتفاع بالموارد الطبيعية ، وفى فهم تاثير ذلك على التقدم الانسانى ٠

٤ ـ اقتضاء خدمة العلم الاستقلال المقترن بالتعاون ، وتأثر العلم باحتياجات الانسان التقدمية ٠

٥ ـ اعتبار رجال العلم من بين الأمناء والموثوق بهم فى تراث كل جيل ، والأوصياء على المعرفة الطبيعية ٠ وهم فى ذلك ملتزمون بتبنى وتنمية واثراء هذا التراث عن طريق الخدمة والممارسة المخلصة الصادقة للمثل العليا ٠

٦ ـ اتحاد كل جماعات العاملين فى الحقل العلمى فى عضوية وزمالة المجتمع العلمى الذى يتخذ من العالم باسره وطنا ، ومن كشف الحقيقة غايته العليا ٠

٧ ـ ضمان الحرية الفكرية الكاملة ، وامكان التبادل العالمى للمعرفة من أجل مواصلة البحث العلمى بحيث لا تقيده اية اغلال على الاطلاق ، ولا يمكن أن يزدهر البحث العلمى الا من خلال تطور الحياة المتحضرة المتحررة من القيود(٣١) ٠

ولقد خالف معظم العلماء الألمان الاعتقاد بصحة هذه الأهداف ، فانفصل العلم الألمانى من جراء ذلك عن العلم العالمى وسلك طريقه اللاعلمى الذى ساقه الى حتفه ٠

بيد أن عالما ألمانيا عظيما قد خالف عن سنة رفاقه النازيين وهو « هايزنبرج » ، وقد ألقى محاضرة شهيرة على طلبة جامعة جوتنجن تحت عنوان « العلم كوسيلة للتفهم بين الشعوب » ٠ وقد قرر فيها أن العلم يصل الجسور بين الشعوب ، وانه يعاون على زيادة التفهم بينها لأنه

---

(٣١) Ibid., PP. 125 - 6

عالمى ويوجه افـكار البشر الى موضوعات بعينهـا لتفهمها كل الشعوب ، وهى موضوعات يشارك فى حلهـا كافة العلماء بمختلف لغاتهم واجناسهم ودياناتهم · وتقرير العلمـاء للصـدق أو البطلان أمر لا يمليـه الايمـان أو المعتقـد أو السلطان · ويؤلف العلمـاء على هـذا النحـو طرازا من الحـكم هو « جمهورية الحـكماء »(٣٢) · ويقـول هايزنبرج أن الموقف اللاادرى الذى يسمى بالعدمية حيث تبـدو معه الحياة وقد فقدت الهدف ، أو مغامرة علينـا ان نتحملها دون أن نفصل فيهـا برأى . هـذه العدمية ليست سـوى فريسـة للوهم وخداع النفس · وتنشأ عنـدما يفتقر المرء الى الحاسـة السليمـة التى تميز بين الصحيح والخطأ ، وتفرق بين ما هو خادع . وما هو واقع(٣٣) · وهى الحاسة التى يتمتع بهـا العلمـاء فى كل مكان وزمان ·

فالوعى اذن بأن من طبيعة العـلم والمنهج العلمى أن يتخطى حدود موضوعات بحثه ومجال تطبيقاته لينطلق منهـا الى افاق انسانية فسيحة ، هـذا الوعى هـو الذى يظهرنا على ما يمكن أن ينتجـه العـلم من قيم والتزامات · فقـد أصبح العـلم . كما يقـول « ديوى » طريقـا جوهرية لالهـام الخيال من ثنايا ما يدخله من أفكار لا تحـد امكانياتها حـدود . وما يزودنا به من تقـدم متصـل ، وحركة حرة ، وفرص متكافئة · فبذلك تسنى للعـلم أن يعيـد تشـكيل النظم الاجتماعية الى المـدى الذى ينمى بمقتضاه أخلاقا جديدة . ويحقق قيما مثالية(٣٤) ·

واذا كان للعـلم أن يمتـد بقيمه الخاصة خارج نطاقه ، فانه يصنع ذلك من وجهين : الأول . عن طريق نتائج بعض نظرياته · والثـانى عن عن طريق قيم منهجه نفسـه · فأما الوجه الاول . فبوسع العـلم أن يؤثر

---

(٣٢) هايزنبرج . المرجع المذكور . صص ١١٥ ــ ١١٩ ·

(٣٣) المرجع السابق . ص ١٣٤ ·

(٣٤) J. Dewey, Re-construction in Philosophy, P. 72.

فى نظرتنا المعيارية الشاملة بتاثيره على أرائنـا فيما يتعلق مثلا بالمسار الذى تجرى وفقه ظواهر الطبيعـة حيث يحتل العـلم مكانة الأساطير ٠ فهو عندما يحررنا من أساطير الغائيـة الشاملة للكون ، يتيح لنا الفرصة لاختيـار غاياتنا بانفسنا دون أن تفرض علينا ٠ ومن ثم يعرف الانسان مكانه الحقيقى من العـالم ، ويعرف صـلته ومساواته بغيره من البشر ، وأنه كائن متطور ، ويضطلع بمسئوليتـه الكاملـة عن مواصلـة التقدم الذى يمكن أن يحرزه فى هـذا العالم ، وأن تبطل لـديه محاولات القـاء تبعاته على عاتق قوى خارجية ٠ فسوف يغرس العلم فيما ، ويكشف عن فضائل جـديدة عنـدما ينظر فى امكانيات الانسان ، وحين تبسط أمامه تلك العوامل التى جعلت منه انسانا لا حيوانا ، وما جعـل من مجتمعاته عالمـا انسانيا وليس قطعانا من الحيوان ٠

وأما ما يمكن أن يقوم به العلم من أثر عن طريق قيم منهجه ، فأول كل شىء رفضه لكل سلطة خارج النظر والتجريب ٠ وانكاره لكل وصايـة يستعير منها العون ، وليس له سوى الالتزام الذاتى بالبحث عن الصدق الموضوعى الذى يشاركه فيه كل من يبذل جهده مخلصا للبحث عنه وتأييده بكل ما فى وسعه من طاقة ومقـدرة ٠ وبذلك لايقبـل الطرق الملتويـــه ، والتبريرات التى لاتساندها بينة ٠ وهو بهذا تشترك مع الانسانية بأسرهاق شرف بلوغ الصدق والحقيقة والعمل بها ٠ ويتضمن هذا الالتزام اقرارا صريحا بقيمـة أساسية هى عالمية العلم ، لأن الحقيقة تتجاوز الحـدود القومية ، والفروق العنصرية ، والمصالح السياسية ٠ وتنطوى عالمية العلم على الاقرار بالمساواة بين البشر لأن الحقيقة لاتسفر عن وجهها للبعض دون الآخر ، فحسبنا أن نسلك طريقهـا مؤيدين بنظرة واحـدة ، ومنهج مشترك ٠ ومن قيم العلم احترام حريـة الفكر واستقلاله ، ولاشك أن تلك القيمة يمكن أن تحدث تجديدا واسعا فى مجالات أخرى غير العلم ٠

وحريـة التعبير عن الفكر ، مهما يلحقها من شوائب التطرف تعين

الحقيقة على الظهور · وقيم العلم تريد أن تصون هـذه الحريـة من عبث النزعات الدوجماطية ، ومن عدوان الاستبداد ومن سطوة المال ، ذلك المال الذى نجـده دائما على استعـداد لأن يشترى وسائل التعبير عن الفكر أو يشترى الفكر نفسه · ولنذهب الى أبعد من هذا ، فنقول مع « البير بابيه » بأن القيمة التى يستلهمها العلم لاتقتضى أن نسمح لغيرنا من الناس أن يفصحوا عمـا يجـول بخواطرهم فحسب ، بل تتطلب أن ننصت اليهم ، لا أقول بلا تحيز ، بل بذلك القدر من التعاطف الذى يصاحب كل جهد لتمام التفهم(٣٥) · وقد حان الوقت لأن يمتد ذلك الجهد الملتزم الى كافة مجالات الفكر والسلوك الانسانية ·

ويبدو أن القضية التى تزعم الفصل الجازم بين العلم والقيم قـد صقلها طول الترديد والتكرار حتى غدت مسلمة لاسبيل الى النيل منها · غير أن من المرجح أن قوة اقناعها تعود الى افتراضين مضمرين · الأول النظر الى العلم وكأنه بناء مكتمل معطى، ومصاغ على قدر محتواه المعرفى الراهن ·

ويقوم الافتراض الثانى على تصور النشاط الانسانى منقسما الى دواوين أو مناطق واقاليم تنتصب بينها الحدود والسدود ·

وكان اغتراب العلم محصلة لهذين الافتراضين بحيث تصورنا العلم كائنا مستقلا عن الانسان ، ومحلقا فى عوالمه ، له أن يثبت من الأمور وأن يدحض غيها ، ماشاءت لـه قدرته التى لاشأن لها بآمال الانسان وغاياته وقيمه · وهذا هو ماحدا بالكثير من المفكرين الى مناقشة الصلة بين العلم والانسان ! هل هو مشيد أو مدمر ، وهل يمكن تسخيره للخير أم للشر ، الى آخر هذه القائمة المعهودة من موضوعات الجدل والحوار ، وكان العلم

---

(٣٥) البير بابيه ، دفاع عن العلم ترجمة د· عثمان أمين ، صص ٩٧ ـ ٩٩ ·

قد صار شيئا آخر غير الانسان ، صانعه وخالقه ، وعلينا اما أن نروضه أو نسقط تحت عجلته ۰

ولكن ، اذا كان ضمان التزام العلماء بقيم المنهج العلمى لايقوم الا من خلال ممارستهم للمنهج بالفعل بوصفهم علماء فكيف نضمن التزام الآخرين بها خارج نطاق العلم نفسه ؟

فالمجتمع الانسانى لا يشكل العلماء أغلبيته ۰ وكذلك الاشراف على تطبيق نتائجه ، بل والاشراف على بحوثه نفسها من حيث الادارة والتمويل لا يتعهده العلماء بانفسهم ۰ ومن ثم كانت النتيجة المؤسفة ان أغلق على العلماء وقيم علمهم أبوابا دون غيرهم من البشر واذا ما تم اللقاء بينهم وبين المجتمع ، فعن طريق «منفذين» أو «متعهدين» آخرين من الذين يفيدون من تطبيق العلم ۰ وهكذا أو شك هذا الانفصال ان يعزل بين عالمين أو ثقافتين ، ثقافة العلم ، وثقافة مغايرة للعلم ۰ وقد ادى ذلك الى ما يمكن ان يسمى بالتخلف الثقافى أو الفجوة بين ثقافتين Cultural lag *التى* تتعثر فيها قيم المجتمع الانسانى عن متابعة قيم العلم ۰

وقد حاول الكثير من المفكرين علاج ذلك التخلف بطرق متفاوته ۰ فانصرف البعض الى تصميم اليوتوبيات التى حشد لها ما تخيله أساسا علميا يكفل افادة الانسانية من العلم ۰

وعنى البعض بالدفاع عن اقامة حكومة عالمية تقضى على شرور استخدام العلم فى الحروب والمنازعات ۰ كما حاول فريق آخر أن يكفل استقامة تطبيق العلم بوضع مخططات أهاب بالدولة أن تنتهجها على حين قنع آخرون بالتماس أساليب العلم حسب مقتضى الحال ، ووفق ما يرونه لازما لتحقيق أهدافهم ۰

وعلى هذا الوجه رسخ الاعتقاد بأن العلم لايعدو ان يكون وسيلة

من بين الوسائل ، بينما تكون الغايات المستهدفة والقيم الموجهة أمرا آخر لاشأن للعلم وقيمه بها ٠

بيد اننا نعتقد أن العلم ليس كذلك ، ففيه من الغايات والقيم مايزيد على كونه مجرد وسيلة ناجعة ٠ بل يمكن لغاياته وقيمه ، لو أتيح لها الفرصة ، أن تمتد وتؤثر خارج منطقة نفوذه المحدودة ٠ ولعل السر فى سوء تقدير قيم العلم ، والعجز عن الالتزام بها هو أن العلم ما يزال يعمل فى نطاق ثقافة متخلفة عنه ، وسابقة على تقدمه ٠ أو على حد تعبير « ديوى » : « ما تزال معتقداتنا عن القيم واقفة فى ذلك الموضع الذىكانت معتقداتنا تشغله قبل الثورة العلمية »(٢٦) ٠

اذن ، فكيف نقاوم ذلك التخلف الثقافى ، ونضع قيم العلم حيث ينبغى أن تبدع وتؤثر ؟

أو بعبارة أخرى ، أين نجد الضمان على فعالية قيم العلم وامكان توسعها وامتدادها خارجة ؟

لاريب أن الفلسفة على استعداد لأن تقترح لنا هذا الضمان بما تزودنا به من نظرة شاملة واطار معيارى مستوعب ٠ غير انها ستقدم لنا هذا الضمان ، على نحو ما تقدم به افتراضاتها الواسعة التى لاتستوجب تحققا مباشرا على نحو ما رأينا فى حديثنا عن الفلسفة فى الفصل الأول ، فهذا الضمان الفلسفى ـ المتعدد المواقف ، قاصر لايكفى ، وسيعيدنا مرة أخرى الى معترك الجدل والحوار الذى لايسلم الى اتفاق ٠

ولكن لماذا ندير ظهورنا للبحث العلمى ، لنفتش عن مجال آخر نجد فيه الضمان ، أو القناة المأمونة ، أو الجسر الذى يوثق الصلة بين العلم والانسان ويجعلها على مستوى الوعى والممارسة معا ؟

---

(٢٦) ديوى ـ **البحث عن اليقين** ـ ترجمة د٠ أحمد فؤاد الأهوانى ـ ص ٢٨٤ ٠

لماذا لانطلبها من العلم نفسه . ولكن دون أن نقصد بالعلم هنا ، العلم الطبيعى ، الذى طوفنا بأنحائه عبر فصول الكتاب كله . وذلك لأن العلم الطبيعى مايزال . كما رأينا . واقفاعلى الجانب الآخر من الهوة التى تفصله عن تطبيقاته في المجتمع الانسانى . ولا يمكن . بطبيعة الحال ، أن نتخيل ان قيمه والتزاماته تعمل آليا بحيث تنطلق فى طريقها دون عقبات ، من ممارسة المنهج العلمى الى التأثير فى المجتمع .

فالحل العلمي الذى نقصده هنا هو « العلم الاجتماعى » .

فلئن كنا نعرف ما يحرك العلم . ويبعث على نشأته . وما ينطوى عليه . فاننا لسنا على مثل ذلك اليقين فى معرفة ما يحرك المجتمع ، وما يدفعه الى النمو والتطور وما يدور فيه من صراع أو توازن ، ومايستهدف من غايات قد تكون متضارية .

فما ينقصنا هو ان نبلغ في علوم الانسان والمجتمع المستوى ،وليس النموذج الذى بلغته علوم الطبيعة . فعندئذ يمكن ان نبحث . علميا ، مطالب المجتمع وأن ندرس قيمه وتطورها ، وأن نعرف مصالح عناصره ، وأن ندرك اتجاه حركته .

وعلى هذا النحو . نكون حينئذ على وعى بالتيارات الخفية التى تصادر العلم لحسابها ، وتشوه وجهه الانسانى ، ومتى عرفنا اتجاه تطور الانسان والمجتمع ، ففى مقدورنا أن نعبىء له كل فاعلياتنا ، ومنها العلم الطبيعى ، ولن تخدعنا مزاعم أصحاب المصالح التى يتشبثون بها ابقاءا على فلول مرحلة تاريخية اذنت بالمغيب .

ولن يحدث هذا بالطبع فى وقت قصير . بل سيتطلب زمانا طويلاحتى يصل العلم الاجتماعى الى ما ينبغى أن يبلغه من دقة وموضوعية واتفاق

من الجميع على نظرياته ونتائجه(*) · وساعتها لن يكون ثمة مكان أو تأثير لخطب رجال السياسة التى يلقى اليوم انحرافها عن الحقيقة قبولا واستحسانـــا ·

وما ننشده من العلم الاجتماعي ليس هو ما توهمته النزعة العلمية المغالية Scientism فهى تحاول من تطبيق المناهج التجريبية والكمية التى تصطنعها العلوم الطبيعية على الظواهر الانسانية على نحو يتطرف فى تبسيط المعالجة العلمية واختزالها الذى يبدو معه الانسان كما لوكان حيوانا أو حشرة أو حتى جهازا آليا يفتقد الحرية والغائية والقيمة ·

وليس من الخطأ استخدام التجريب والتـكميم فى علوم الانســان والمجتمع ، ولكن الخطأ فى رد الانسان الى موضوع فيزيائى لاشأن له بالقيم · بينما العلوم الاجتماعية لايمكن أن تغفل القيم فى دراسة الانسان وهنا يكون اختلافها عن العلوم الطبيعية التى لاتجعل من القيم موضوعا من بين موضوعات دراستها ·

غير أن استخدام الباحث الاجتماعى لمصطلحات أو مفهومات القيمة كمقولات وفئات تفسيرية لايعنى أنها تعبيرات عن تقويماته وتحيزاته وميوله الخاصة،ولكنها مفترضات لتفسير الالتزامات القيمية الرئيسية الموضوعية والقائمة فى الظواهر الانسانية والاجتماعية نفسها ·

وينبغى أن يـكون بلوغها والـكشف عنها عن طريق أشد ضروب الامتحان والفحص دقة وصرامة لما يؤدى اليه تحليل الوقائع ·

وسيعاوننا العـلم الاجتمــاعى حينذاك على دراسة العلم الطبيعى نفسه من حيث هو قوة ثقافية مؤثرة . وذلك لأن « العـلم » يخلق عالمـا

(*) أوضح المؤلف هذا الاقتراح فى كتابه :الموضوعية فى العـلوم الانسانية ــ عرض نقدى لمناهج البحث ، القاهرة ، دار الثقافة للنشر ، ١٩٨٠ ·

جديداً له غاياته ووسائله التى تحمل الصور الثقافية الأخرى على أن تواجهها وتستجيب لها ، وتتكيف معها ٠

وبذلك تغدو تطبيقات العلم موضوعا لدراسة العلوم الاجتماعية حيث تتكشف صلتها بأهداف الانسان ، ولا تعود طقوسداً تمارس فى الخفاء دون أن نعرف الأهداف والأهواء التى تخدمها ، ومن ثم تستبق العلوم الاجتماعية مخاطر التطبيق ، كما يمكنها أن تهيىء له السبيل على أسس من التخطيط العلمى الشامل ، والا الفينا انفسنا عرضة لأن تنطبق علينا العبارة المعروفة : اننا نعرف ثمن كل شيء ولا نعرف قيمة أى شيء !

وبالعلوم الطبيعية فحسب يمكن أن نقهر اغتراب العلم ، وبها يمكن أن ننظم بوعي ما خلقته قوى الثقافة فيما مضى عن غير وعى ٠ ولن يظل العلم جبارا أسيرا ، ومسخرا فى بلاط طاغيه ٠ فهو ما يزال خادما لبعض الأهداف ويقدم الوسائل لتحقيقها، ولكنه لايشارك فىصوغ هذه الأهداف٠ ولكن على أساس من الدراسة العلمية للمجتمع ، يتخذ العلم مكانتهالاصلية الواعية من الثقافة ، وينساب التزامه القيمى فى مجراه المتجه الىتحقيق غاية الفاعلية الانسانية وهى احكام السيطرةعلى الطبيعة لصالح الانسان ولا يتحقق ذلك الا اذا فهمنا المجتمع الانسانى ، هنا وهناك ، فهما علمياً يساعدنا على تنميته وتقدمه ٠

وعندئذ لن يظل للتوجس من العلم ، أو من تقديسه على السواء مسوغ مشروع ما دام قد تيسر لوعينا استرداده لعالم الانسان ٠

المراجـــــع

أولا ـ المراجـــع العربيـة :

١ ـ آنيشتين ، وليوبولد أنفلد . **تطور علم الطبيعة** ، ترجمة د٠ عبد المقصـود النادى و د٠ عطيـة عبد السـلام عاشـور ، الانجلو المصرية القاهرة ، ١٩٥٩ ٠

٢ ـ د٠ احمد فؤاد الاهوانى ، **فجر الفلسفة اليونانية** ، عيسى البابى الحلبى ، القاهرة ، ١٩٥٤ ٠

٣ ـ د٠ احمد فؤاد الأهوانى ، **جون ديوى** ، دار المعـارف ، القاهرة ١٩٥٩ ٠

٤ ـ البرت شفايتسر ، **فلسفـة الحضارة** ، ترجمـة د٠ عبـد الرحمن بدوى ، المؤسسـة المصرية العامة للتاليف والترجمـة والطباعة والنشر ، القاهرة ٠

٥ ـ البير بابيه ، **دفاع عن العـلم** ، ترجمـة د٠ عثمان أمين ، البابى الحلبى ، القاهرة ، ١٩٤٦ ٠

٦ ـ بول موى ، **المنطق وفلسفة العلوم** ، فى جزئين ، ترجمـة د٠ فؤاد زكريا ، نهضة مصر ، القاهرة ، ١٩٦١ ٠

٧ ـ د٠ توفيق الطويل ، **أسس الفلسفة** ، النهضة المصرية ، القاهرة ، الطبعة الثالثة ، ١٩٥٨ ٠

٨ ـ د٠ توفيق الطويل ، **جون ستورت ميل** ، دار المعارف ، القاهرة ٠

٩ ـ توبيا دانزج ، **العدد لغة العلم** ترجمة د٠ احمد ابو العباس ، مكتبة مصر ، القاهرة ، ١٩٦٥ ٠

١٠ ـ جون ديوى ، **المنطق نظرية البحث** ، ترجمة د٠ زكى نجيب محمود ، دار المعارف ، القاهرة ، ١٩٦٠ ٠

١١ ـ جون ديوى ، **البحث عن اليقين** ، ترجمة د٠ احمد فؤاد الأهوانى ، عيسى البابى الحلبى ، القاهرة ، ١٩٦٠ ٠

١٢ ـ جون كيمينى ، **الفيلسوف والعلم** ، ترجمة د٠ أمين الشريف ، المؤسسة الوطنية ، بيروت ، ١٩٦٥ ٠

١٣ ـ جيمس جينز ، **الكون الغامض** ، ترجمة عبد الحميد مرسى ، ادارة الترجمة بوزارة المعارف ، القاهرة ، ١٩٤٢ ٠

١٤ ـ جورج سارتون ، **تاريخ العلم** ، الجزء الثالث ، ترجمة د٠ توفيق الطويل وأخرين ، دار المعارف ، القاهرة ، ١٩٦١ ٠

١٥ ـ جورج سارتون ، **تاريخ العلم والانسية الجديدة** ، ترجمة اسماعيل مظهر ، النهضة العربية ، القاهرة ، ١٩٦١ ٠

١٦ ـ جورج سارتون ، **العلم القديم والمدنية الحديثة** ، ترجمة ، د٠ عبد الحميد صبره ، النهضة العربية ، القاهرة ، ١٩٦١ ٠

١٧ ـ جورج سارتون ، العلم الاسلامى ، فى كتاب **الشرق الأدنى مجتمعه وثقافته** ، تحرير كويلر يونج ، ترجمة د٠ عبد الرحمن أيوب ، دار النشر المتحدة ، القاهرة ، ١٩٥٧ ٠

١٨ ـ جورج لندبرج ، **هل ينقذنا العلم** ، ترجمة د٠ أمين الشريف ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٦٣ ٠

١٩ ـ داجوبرت رينز ، **فلسفة القرن العشرين** ، ترجمة عثمان نويه ، مؤسسة سجل العرب ، القاهرة ، ١٩٦٣ ٠

٢٠ ـ راندال ، **تكوين العقل الحديث** ، فى جزئين ، ترجمة د٠ جورج طعمة دار الثقافة بيروت ، ١٩٥٨ ٠

٢١ ـ رينيه ديبو ، **رؤى العقل** ، ترجمة د٠ فؤاد صروف ، المؤسسة الوطنية ، بيروت ، ١٩٦٢ ٠

٢٢ ـ د٠ زكى نجيب محمود ، **نحو فلسفة علمية** ، القاهرة ، الانجلو المصرية ، ١٩٦٠ ٠

٢٣ ـ د٠ زكريا ابراهيم ، « المعرفة العلمية وطبيعتها » ، **الفكر المعاصر** ، عدد ١٠ ٠

٢٤ ـ د٠ زكريا ابراهيم ، قيمة العلم بين النظر والتطبيق » ، **الفكر المعاصر** عدد ١٢ ٠

٢٥ ـ د٠ زكريا ابراهيم ، **برجسون** ، القاهرة ، دار المعارف ١٩٥٦ ٠

٢٦ ـ سوليفان ، **آفاق العلم** ، ترجمة محمد بدران وعبد الحميد مرسى ، القاهرة ، وزارة المعارف ، ١٩٤٦ ٠

٢٧ ـ د٠ عبد الحميد بدوى ، **اشبنجلر** ، القاهرة ، النهضة المصرية ، ١٩٤٥ ٠

٢٨ ـ د٠ عثمان أمين ، **شيلر** ، القاهرة ، دار المعارف ، ١٩٥٧ ٠

٢٩ ـ د٠ سامى النشار ، **مناهج البحث عند مفكرى الاسلام** ، دار المعارف ، القاهرة ، ١٩٦٦ ٠

٣٠ ــ د٠ على مصطفى مشرفة ، **مطالعات علميــة** ، مطبعة الاعتماد ، القاهرة ، ١٩٤٣ ٠

٣١ ــ د٠ فؤاد زكريا ، **الانسان والحضــارة فى العصر الصنــاعى** ، مركز كتب الشرق الأوسط ، القاهرة ، ١٩٥٧ ٠

٣٢ ــ كارل بيكر ، **المدينــة الفاضلة عنــد فلاسفة القرن الثامن عشر** ، ترجمــة محمــد شــفيق غربال ، الانجــلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٥٨ ٠

٣٣ ــ كارل بوبر ، **عقم المذهب التاريخى** ، ترجمة د٠ عبد الحميد صبره ، منشأة المعارف ، الاسكندرية ، ١٩٥٩ ٠

٣٤ ــ كوليــة ، **المدخــل الى الفلسفة** ، ترجمــة د٠ أبو العلا عفيفى ، النهضة المصرية ، القاهرة ، ١٩٦٥ ٠

٣٥ ــ كراوذر ، **صلة العلم بالمجتمع** ، ترجمة حسن خطاب ، دار النهضة ، القــاهرة ٠

٣٦ ــ د٠ محمود قاسم ، **المنطق الحــديث ومناهج البحث** ، الانجــلو المصرية ، القاهرة ، الطبعة الثانية ، ١٩٥٣ ٠

٣٧ ــ د٠ نجيب اسكندر وآخرون ، **الدراسة العلمية للسلوك الاجتماعى** ، مؤسسة المطبوعات الحديثة ، القاهرة ، ١٩٦٠ ٠

٣٨ ــ د٠ نجيب اسكندر وآخرون ، **التفكير الخرافى ، بحث تجريبى**، القاهرة ، الانجلو المصرية ، ١٩٦٢ ٠

٣٩ ــ وولف ، **فلسفة المحــدثين والمعاصرين** ، ترجمــة د٠ أبو العــلا عفيفى ، لجنة التاليف والترجمة والنشر ، القاهرة ١٩٣٦ ٠

٤٠ ـ وولف ، **عرض تاريخي للفلسفة والعلم** ، ترجمة محمد عبد الواحد خلاف ، لجنة التأليف والترجمة والنشر ، القاهرة ، ١٩٣٦ ٠

٤١ ـ هكسلي ، **الانسان في العالم الحديث** ، ترجمة حسن خطاب ، النهضة المصرية ، القاهرة ٠

٤٢ ـ هكسلي ، تأملات في معنى التقدم ، ترجمة محمود أمين العالم ، **مجلة علم النفس** ، عدد ٣ ، مجلد ٣ ٠

٤٣ ـ ويل ديورانت ، **مباهج الفلسفة** ، الكتاب الأول ، ترجمة د٠ أحمد فؤاد الأهواني ، الأنجلو المصرية ، ١٩٥٧ ٠

٤٤ ـ هايزنبرج ، ف ، **المشاكل الفلسفية للعلوم النووية** ، ترجمة د٠ أحمد ستجير ، القاهرة ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ١٩٧٢ ٠

٤٥ ـ هيلير ـ كوني ، **هايزنبرج وميكانيك الكم** ، ترجمة وجيه السمان ، دمشق : منشورات وزارة الثقافة ، ١٩٧٠ ٠

٤٦ ـ رايشنباخ ، هـ ٠ **نشأة الفلسفة العلمية** ، ترجمة د٠ فؤاد ذكريا ، القاهرة ، دار الكاتب العربي للطباعة والنشر ، ١٩٦٧ ٠

ثانيا ـ المراجع الاجنبية :

1 — Ayer, **Philosophical Essays**, Macmillan, London, 1963.

2 — Ach, S., **Social Psychology**, Prentice Hall, N.Y., 1952.

3 — Afanasyev, V., **Marxist Philosophy**, Progress Publishers, Moscow, 1965.

4 — Bachelard, G., **La Formation de L'esprit Scientifiques**, Libraire philosophique, Paris, 1947.

5 — ——————. **Le Nouvel Esprit Scientifique**, P.U.F., Paris 1958.

6 — Barber, B. and Hirsch, W., (editors) **The sociology of science**, The Free press of Glencoe. N.Y., 1962.

7 — Barnett, L., **The Universe and Dr. Einstein**, Mentor Books, The New American liberary, N.Y., 1950.

8 — Becker, H., **Through Values to social Interpretation**, Duke University press, Durham, 1950.

9 — Bernard, C. **Introduction A L'etude de la Medicine Experimeentale**, Hachette, Paris, 1943.

10 — Bernard, J., **The Social Function of science**, Routledge and Sons, London, 1942.

11 — Bronowski, J., **The common sense of science**, Penguin Books, Middle sex, 1960.

12 — ——————, **Science and Human Values**, Hutchinson, London, 1961.

13 — ——————, and Mazlish, D., **The Western Intellectual Tradition**, Penguin Books, Middle sex, 1963.

14 — Brown, C. and Ghiselli, E., **Scientific Mechod in psychology**, McGraw - Hill, N.Y., 1955.

15 — Brumwell, J., (editor), **This Changing World**, Routledge and sons, London, 1944.

16 — Cassirer, E. **An Essay On Man**, Doubleday Anchor Books, N.Y., 1953.

17 — Cornforth M., **Materialism and the Dialectical Method**, Internotional Publishers, N.Y., 1953.

18 — Catton, W., A Theory of Value, in **American Sociological Review**. June 1959, Vol. 24.

19 — Cohen, M. and Nagel, E., **An Introduction to logic and Scientific Method**, Harcourt Brace, N.Y., 1943.

20 — Conant, J., **Science and common sense**, Yale University Press, New Hacen, 1961.

21 — Crowther, J., et al., **Science and world Order**, Penguin Books, Middle sex, 1943.

22 — Cuber, J., **Sociology, Asynopsis of Principle**, Appleton Century, N.Y., 1959.

23 — Curtis, J., **Social Psychology**, McGraw Hill, N.Y., 1960.

24 — Davidson, R., (editor) **The Search For Meaning in Life, Readings in Philosophy of Science**, Holt Rinehart, N.Y., 1962.

25 — Desan, W., **The Tragic Finale, An Essay on the Philosophy of Sartre**, Harvard University Press, Cambridge, 1954.

26 — Dewey, J., **Reconstruction In Philosophy**, Mentor Books, N.Y., 1954.

27 — Don Martindale, **The Nature and Types of Sociological Theory** Routledge and Kegan Paul, London, 1960.

28 — Dreisch, H., **Ethical Principles in Theory and Pratice**, Norton and company, N.Y., 1927.

29 — Durkheim, E., **Sociology and Philosophy** Translated by Bocock, The Free Press, Illinois, 1953.

30 — Farrington, B., **Greek Science, two volumes**, Penguin Books, Middle sex 1944

31 — Fischer, E., **The Necessity of Art**, Penguin Books, Middle sex, 1963.

32 — Frank, P., **Philosophy of Science**, **Printice** Hall, N.Y., 1962.

33 — Friedrich, C., **The Philosophy of Hegel**, The Modern Liberary, N.Y., 1954.

34 — ——————, **The Philosophy of Kant**, The Modern Liberary, N.Y., 1949.

35 — George, F.H., **Automation, Cybernetics and Society**, Philosophical Liberary, N.Y., 1959.

36 — Gruber, F. (editor), **Aspects of Value**, University of Pennsylvania Press, 1959.

37 — Goode, W., and Hatt, P., **Methods in Social Research** McGraw-Hill, N.Y., 1962.

38 — Gould, H., **Marxist Glossary**, Sidney, 1947.

39 — Haldane, J., **Science and Everyday Life**, Penguin Books. Middle sex, 1942.

40 — ——————, **The Inequality of Man**, Penguin Book, Middle sex, 1938.

41 — Harris, E., **Nature, Mind and Modern Science**, George Allen, London. 1945.

42 — Hawkins, D., **The Language of Nature**, Freeman and Company, San Francisco, 1963.

43 — Hall, A., **The Scientific Revolution**, Longmanns, London, 1954.

44 — Hobbs, A., **Social Problems and Scientism**, The Stackpole Company, Pennsylvania, 1953.

45 — Herzberg, A., **The Psychology of Philosophers**, Kegan Paul, London, 1929.

46 — Hook, S., **The Quest for Being**, St Maritan Press, N.Y., 1960.

47 — Hull, W., **History and Philosophy of Science**, Longmans London, 1959.

48 — Huxley, J., (editor) **The Humanist Frame**, George Allen, London, 1962.

49 — James Jeans, **Physics and Philosophy**, Cambridge University Press, Cambridge, 1948.

50 — Joad, C., **Guide to Philosophy**, Victor Crollance, London, 1946.

51 — ——————, **Philosophy, Hodder and Stoughton**, London, 1944.

52 — Jeffreys, M., **Personal Values in the Modern World**, Penguin Books, Middle sex, 1962.

53 — Jeffreys, H., **Scientific Method and Philosophy, in Science News**, No. 3, 1947, Penguin Books.

54 — Kourganoff, V., **La Recherche Scientifique**, P.U.F., Paris, 1958

55 — Kuznetsov, B., "Einstein and Dostoevski", **Diogenes**, Spring 1966, No. 53.

56 — Lalande, A., **La Psychologie des Jugements de Valeur**, Traveaux de l'Universitç Egyptienne, Le Caire, 1929.

57 — ——————, **Vocabulaire Technique et Critique de la Philosophie**, P.U.F., Paris, 1951.

58 — Lamont, C., **Humanism As A Philosophy**, Watts, London, 1952.

59 — Lankester, R., **Science From Easy Chair**, Methuen, London, 1919.

60 — Lavelle, L., **Traite des Valeurs**, tome premier, P.U.F., Paris 1951.

61 — ——————, **Introduction à L'ontologie**, P.U.F., Paris, 1957

62 — Leontyev, L., **Fundamentals of Marixist Political Economy**, Novosti Pres, Moscow, 1965.

63 — Lévy-Brul, L., **La Morale et La Science des Moeurs**, P.U.F., Paris, 1953.

64—Mackenzie, J., **Ultimate Values**, Hodder and Stoughton, London, 1929.

65 — ——————, **A Manual of Echics** University Tutorial Press, London, 1950.

66 — Macliver and Page, **Society**, Macmillan,, London, 1961.

67 — Magille, F., (editor), **Masterpieces of World Philosophy In Summary Form**, Harper and Brothers, N.Y., 1961.

68 — Marx and Engels, **Selected Works**, tow volumes, Foreign Languges Publishing House, Moscow, 1962.

69 — ——————, **The Holy Family**, Moscow, 1956.

70 — Mannheim, K., **Ideology and Utopia**, Kegan Paul, London, 1940.

71 — Madden, E., (editor), **The Structure of Scientific Thought**, Routledge and Kegan Paul, London, 1960.

72 — Morton, A., **Languge of Men** ,Cobbett Press, London, 1945.

73 — Myrdal G., **Value in Social Theory**, Harper and Brothers, N.Y., 1958.

74 — Murply, G., **Human Potentialities**, George Allen London, 1960.

75 — Parsons et al., (editors), **Theories of Society**, The Free Pres, N.Y.,

76 — Paul Foulkie. **La Volonté** P.U.F., Paris, 1949.

77 — Pearson, K., **The Grammar of Science**, The Meridian Liberary, 1957.

78 — Poincaré, H., **La Valeur de la Science** Flammarion, Paris, 1917.

79 — ——————, **Science et L'hypothese**, Americ-Edit., Rio De Janhiro.

80 — Poincaré, H., **Science et Methode**, Flammarion, Paris, 1920.

81 — Payke, M., **The Boundaries of Science**, Penguin Books Middle sex, 1963.

82 - Perry, R., **General Theory of Value**, Harvard University Press, 1950.

83 — Peirce, C., **Values in A Universe of chance**, (selected writings edited by wiener) Doubleday, N.Y., 1958.

84 — Rex, J., **Key Problems of sociological Theory** Routledge and Kegan Paul, London, 1961.

85 — Ruth Benedict, **Patterns of Culture**, New American Liberary, N.Y., 1955.

86 — Russell, B., **The Scientific Outlook**, George Allen, London, 1934.

87 — ——————, **What Ibelieve**, Kegan Paul, London, 1933.

88 — ——————, **Let The People Think**, Watts, London, 1943.

89 — Saparina, Y., **Cybernetics Within Us**, Peace Publishers, Moscow.

90 — Sarton, G., **A Guide to the History of Science**, Chronic Botanica Company, Waltham 1952.

91 — Sartre, J., **L'etre et Le Neant**, Gallimard, Paris, 1943.

92 — Sartre, J., **The Problem of Methode**, english translation by Barnes, H., Methuen, London, 1963.

93 — ——————, Materialism and Revolution, in **Philosophy in the Twentieth Century**, valume, 3, edited by Barett, W., and Aiken, H., Random House, N.Y., 1962.

94 — ——————, **Existentialism and Humanism** english translation by Marret, P., Methuen, London, 1949.

95 — Schoeck, H., and Wiggins, J., (editors(**Scientism and Values**, van Nestrand company, New Jersey, 1960.

96 — Schilpp, P. (editor) **Albert Einstein, Philosopher Scientist**, two volumes, Harper and Brothers, N.Y., 1959.

97 — Schlatter, R, et al., (editors(**Philosophy**, Prentice Hall, New Jersey, P. 1964.

98 — Sullivan, J., **Galileo, or The Tyranny of Science**, Kegan Paul, London, 1928.

99 — Stein, M., and Heinze, S. (editors) **Creativity and the Individual**, The Free press of Glencoe, Chicago, 1946.

99 — Stein, M., and Heinzs, S. (editbE

100 — Timasheff N., **Sociological Theory, Its Nature and Growth**, Random House, N.Y., 1955.

101 — Tsanoff, R., **The Moral Ideals of Our Civilization**, George Allen, London, 1947.

102 — Toulmin, S., **The Philosophy of Science** Hutchinson House, London, 1953.

103 — Van Dyke, V., **Political Science, A Philosophical Analysis**, Stanford University Press, 1960.

104 — Waddington, C., **The Ethical Animal**, George Allen, London, 1960.

105 — ——————, **The Scientific Attitude**, Penguin Books 1941.

106 — ——————, **Science and Ethics**, George Allen, London, 1944.

107 — Walker, M., **The Nature of Scientific Thought**, Prentice Hall, New Jersey, 1963.

108 — Warnock, M., **Ethics Since 1900**, Oxford University Press, London, 1961.

109 — Wellman, C., **The Language of Ethics**, Harvard University Press, 1961

110 — Westermark, E., **Ethical Relativity**, Kegan Paul, London, 1932.

111 — Whitehead, A., **Science and The Modern World**, Mentor Book, N.Y., 1952.

112 — ——————, **Adventures of Ideas**, Cambridge University Press, 1947.

113 — Whyte, L., **Archimedes or, The Future of Physics**, Kegan Paul, London, 1929.

114 — Wiener, P. (editor) **Readings in Philosophy of Science**, Charles Scribner's Sons N.Y., 1953.

115 — Woodworth, R., **Contemporary Schools of Psychology**, Methuen, London, 1949.

116 — Kuhn, T., **The Stucture of Scientific Revolutions** Chicago, 1970.

Encyclopeadias and Dictionaries :

1 — **Encyclopeadia Britannica**, 1957.

2 — **Encyclopeadia of Religion and Ethics**, 1921.

3 — **Encyclopeadia of Morals**, edited by Fern, V., Philosophical Library, N.Y., 1956.

4 — **Encyclopeadia of the Social Sciences**, edited by Edwin Seligman, Macmillan, N.Y., 1959.

5 — **Dictionary of Philosophy and Psychology**, edited by Baldwin, Macmillan, N.Y., 1925.

6 — **Dictionary of Philosophy**, edited by Runes, D. George Routedge, London, 1944.

7 — **Dictionary of Science**, edited by Uvarov, E., and Chapman, D., Penguin Books, London, 1954.

رقم الايداع بدار الكتب المصرية
١٥٦٦ / ١٩٨١م

الترقيم الدولى
٩٧٧ ـ ٧٢٣٢ ـ ٣٩ ـ ٩

دار نشر الثقافة

٢١ ش كامل صدقي (الفجالة سابقا) القاهرة

تليفون ٩١٦٠٧٦

